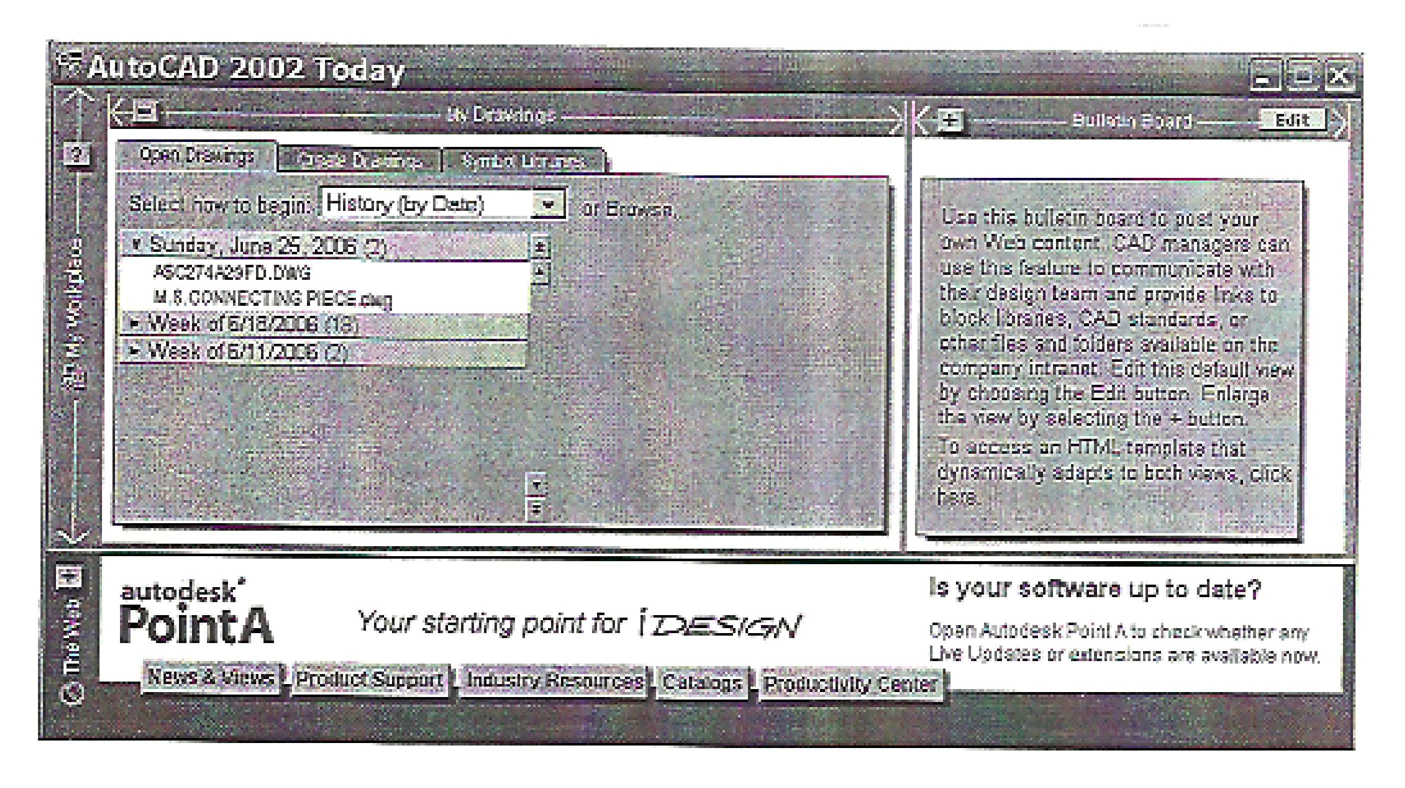
# الفصل الاول
## الرسم ثنائي الأبعاد

يعتمد برنامج اوتوكاد في عمله على ادخالات المستخدم و مهارته في التعامل مع الادوات المتاحة من قبل اشرطة الادوات المتعددة . حيث يضم البرنامج الكثير منها. وقد تستعيض بعد معرفتك بالادوات و اكتسابك المهارة اللازمة عن التعامل مع بعضها و تنجز اغلب عملك باستخدام الادوات المعتادة.

وفي هذا الفصل سوف نتطرق الى استخدام البرنامج خطوة خطوة للمبتديء كي يتسنى له الاستفادة من المعلومات الاساسية التي تخوله فهم هذه الادوات وكيفية استعمالها بامثلة بسيطة .

### 1 – النافذة Today:

يبداء برنامج اوتوكاد بالعمل من خلال عرض الشاشة الافتتاحية التي تدعى Today Window تعرض هذه الشاشة الافتتاحية عدة خيارات تخص المستخدم و الشكل في ادناه يبين هذه النافذة.




يحتوي القسم الاول و كما هو واضح في الشكل على اسماء الرسوم التي قد تم انشاءها بالبرنامج . ليتسنى للمستخدم سهولة اختيارها بدلا من البحث عنها في اجزاء الحاسبة. يمنح البرنامج للمستخدم امكانية تحديد اسلوب عرض الملفات السابقة من خلال خيارات القائمة Select how to begin .

تمنح هذه النافذة في خيارها الثاني Create Drawing امكانية تعديل فضاء العمل و تحديد خيارات الرسم فيه . حيث يتم ابعاد الرسم في فضاء العمل و غيرها من الخواص .

يشتمل الخيار الثالث من هذه النافذة على البند Symbol Library و الذي يحتوي بدوره على العديد من الرسومات الجاهزة التي تستخدم في و صف الاشكال المألوفة مثل الاثاث و القطع الميكانيكية و الالكترونية و فيما يلي جدول مبسط يصف هذه المكتبة و استخداماتها:

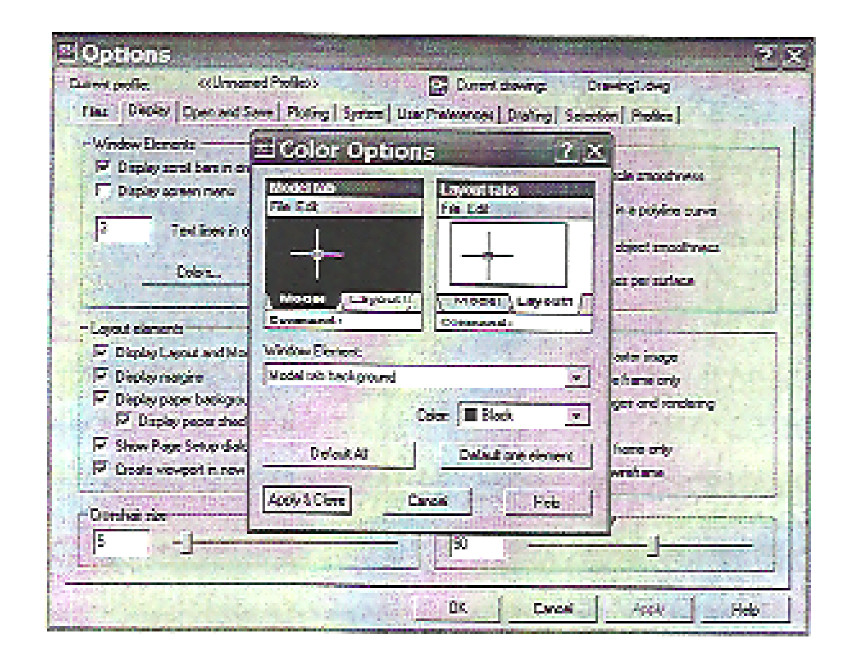
| التسلسل | وصف المكتبة | محتوياتها |
|---|---|---|
| 1 | House designer | العديد من المساقط العلوية للأبواب والشبابيك والحمامات |
| 2 | Kitchen | خزانات المطبخ والمغاسل والبرادات |
| 3 | Fasteners - US | مجموعة مهمة من البراغي بمختلف الأنواع |
| 4 | Hydraulic – pneumatic | الضواغط والأنابيب الخاصة ومؤشرات الضغط |
| 5 | Basic electronics | متسعات دايودات وترانسيزترات |
| 6 | Home space - planner | أجهزة كهربائية ومكتبية |
| 7 | Landscaping | أحجار رصف واشجار |
| 8 | HVAC-Heating ventilation Air conditioning | توربابن وضاغطات ومكثفات و مبخرات وهيترات |
| 9 | Planet Process | مكونات محطة من توربابن وضاغطات وحاويات |
| 10 | Fasteners - Metric | المزيد من براغي التثبيت |
| 11 | Welding | العديد من رموز اللحام |
| 12 | Pip Fitting | العديد من رموز الـ flanging مع valve |
| 13 | Electrical Power | محولات و قواطع دورة و silicon controller |
| 14 | Analog integrated circuits | مجموعة من الدوائر المتكاملة نوع Analog مع رموزها |
| 15 | CMOS integrated circuits | مجموعة من الدوائر المتكاملة نوع CMOS مع رموزها |

بعد هذا المرور البسيط على النافذة Today يظهر لنا منطقة سوداء في و سط البرنامج و هذا ما يدعى بفضاء العمل الذي سوف يكون الوسط الذي تنجز به كل رسوماتك.

## 2 - فضاء العمل Model :

بعد الانتهاء من إعداد خصائص فضاء العمل من النافذة Today يفتح لك برنامج AUTOCAD منطقة سوداء اللون في وسط الشاشة ، سوف تكون هذه المنطقة موقع العمل على رسوماتك بمختلف العمليات التي سوف نأتي على شرحها حيث يوفر لك البرنامج العديد من الأدوات التي تساعدك على الرسم وتختصر لك الجهد والوقت ، وسوف تلاحظ ان الرسم في هذا الكتاب يعتمد بشكل كلي على الإحداثيات و نترك مؤشر الفارة لعمليات روتينية فقط من قص ولصق وتحديد، حيث ان تعلم الرسم بهذه الطريقة منذ البداية سوف يحررك من الاعتماد على حركات اليد الحرة بمؤشر الفارة ومحاولة أيجاد الطول و الزاوية المناسبة ناهيك عن عدم دقة نتائج الرسم التي تحصل عليها من الأطوال و الزوايا والتي سوف تظهر بشكل واضح أثناء وصولك ألي مرحلة وضع الأبعاد للشكل النهائي هذا اذا كان لديك الكثير من الوقت لتحاول ان توفق بين ابعاد القطعة التي ترسمها.

ممكن تحديد خصائص فضاء العمل من خلال النقر بمؤشر الفارة الأيمن واختيار البند Option ليفتح لك بعد ذلك نافذة كبيرة تجد فيها الكثير من الإعدادات وما يخص فضاء العمل هنا هو البند الفرعي Display لتضغط بعد ذلك على الزر Color ليفتح لك مربع حوار صغير تتمكن من خلاله اختيار اللون الذي تراه مناسبا لفضاء العمل. الشكل الظاهر في الاسفل يعطيك صورة أوضح عن هذه العملية.



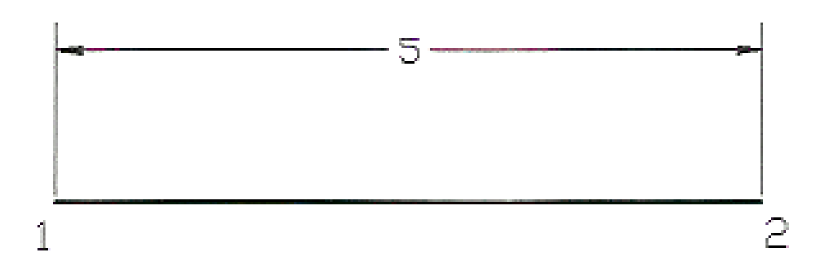
## 3 - الأشكال الأساسية Basic shapes :

تلاحظ في فضاء العمل الإحداثيات المعروفة x , y وهي تشير الى البعد و الارتفاع وهما شيئان سوف تتعامل معهما بكثرة وبشكل أساسي في عملك برسم الأشكال ثنائية الأبعاد وسوف نتعرف عن كثب عن بعض الأشكال الأساسية التي يتيحها البرنامج وتذكر ان هذا الكتاب للرسم ثلاثي الأبعاد بشكل خاص ولكن من الجيد ان نمر وبصورة مختصرة على التمثيل ثنائي الأبعاد لأهميته في فهم الأعمال التي قد نحتاجها أثناء قيامنا بعملية النمذجة بالأجسام الصلبة التي هي محور الكتاب الأساسي.

تشاهد على يمين شاشة البرنامج الأدوات الأساسية ويمكن إضافة المزيد من الأدوات عندما تكون طبيعة العمل الذي تقوم به بحاجة الى الوصول السريع لتلك الأدوات، ويتم ذلك من خلال القائمة View واختيار البند Toolbar ليفتح لك نافذة الاوامر لتسحب وتضع ما تراه مناسبا على واجهة البرنامج وقريب من الادوات الاخرى.
ولنبداء برسم ابسط الأشكال:

### 1- 3 الخط Line :-

لرسم خط في برنامج اوتوكاد افتح البرنامج وابداء بإنشاء فضاء العمل الخاص . اكتب الإيعاز Line (ممكن الضغط على أداة رسم الخط في Toolbar ) ليظهر في اسفل البرنامج ضمن حقل البرمجة الذي يتم فيه تحليل الإحداثيات و مسار الاوامر وتطبيقها، بضغط Enter سيطلب منك البرنامج تحديد نقطة البداية لرسم الخط وما عليك ألان سوى إدخال النقطة الأولى للرسم أي إحداثي x , y ليبداء المؤشر بالتقاط النقطة الاولى للشكل المراد رسمه ، وسيطلب منك البرنامج في حقل البرمجة النقطة التالية وهكذا تستمر في إعطاءه النقاط الواحدة تلو الاخرى وإذا حصل ان أدخلت إحداثي خطاء فما عليك سوى الضغط على حرف u من لوحة المفاتيح واضغط Enter ليتم التراجع عن آخر أحداثي.
حاول ان ترسم ألان ابسط الاشكال و هو عبارة عن خط يصل بين نقطتين كما يلي :



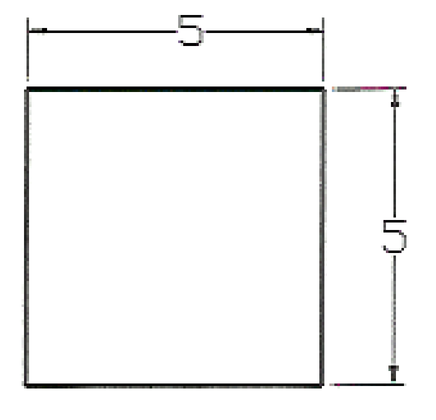

هنا علينا ان نفهم ان برنامج اوتوكاد يفسر عملية الرسم اولا بنوع الامر المدخل اليه ، يليه الاحداثيات الصحيحة التي تصل الى النتيجة المطلوبة. يماثل اوتوكاد في عملة الورقة البيانية. حيث يمكنك ان تختار نقطة مركز الاحداثيات (0,0) حيثما تريد ، بعدها يكون اي رسم منجز نسبتا الى هذه النقطة . و لنأتي على رسم مثالنا الاول .

نعرف من خلال الرسم ان طول القطعة المستقيمة يبلغ خمسة وحدات . و الان نبداء الرسم بادخال الامر Line و ضغط مفتاح الادخال . يسأل البرنامج بعدها على النقطة الاولى للمستقيم بواسطة العبارة التالية:

Specify first point:

و لنحدد نقطة المركز بالاحداثي (0,0) ، بعدها يطلب البرنامج تحديد النقطة التالية ليتم ربطهما بخط مستقيم . و بما ان طول القطعة المستقيمة خمس و حدات طول نعطي الاحداثي (5,0) بعدها نضغط مفتاح الادخال ليتم رسم القطعة المستقيمة و نضغط مفتاح الادخال مرة ثانية ليتم الخروج من هذا الامر و انهاء رسم الشكل.

ولنأخذ المثال التالي :

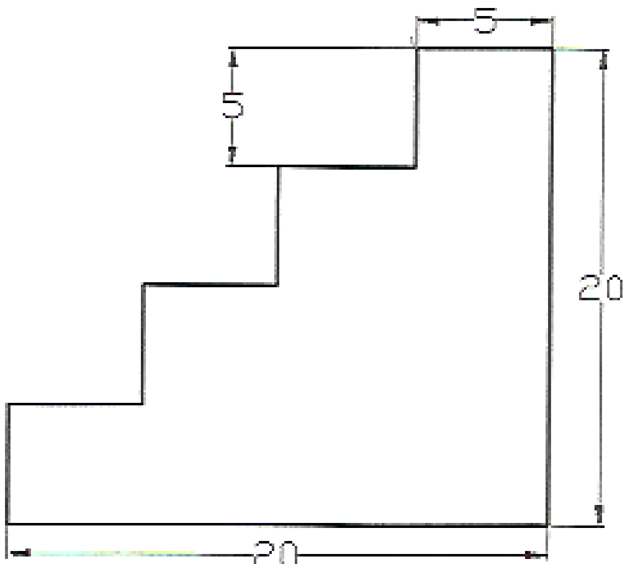



يمثل الشكل مربع بطول ضلع 5 وحدات و لرسم الشكل نتبع الخطوات التالية:

ادخل الامر Line و حدد المركز بالنقطة (0,0) تليها النقطة (5,0) بعدها النقطة (5,5) من ثم النقطة (0,5) و اخيرا ادخل الحرف c و اضغط مفتاح الادخال لأنجاز الرسم.

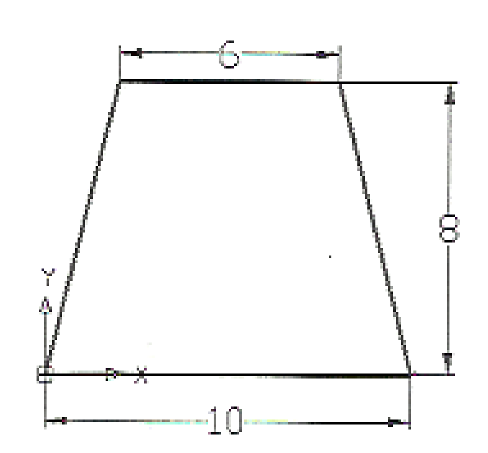
نلاحظ من المثال السابق ان البرنامج يعتمد على ادخال احداثي النقطة نسبتا الى نقطة الصل التي يختارها المستخدم في البداية . و ان عملية ادخال النقاط تتم بالتسلسل لأنجاز الرسم المطلوب.

و كمثال اخر تابع معنا رسم الشكل التالي:




يمثل الشكل رسم هندسي بسيط . نبداء الرسم بادخال الامر Line . نتبعها بتحديد المركز و ليكن بالنقطة (0,0) . ندخل بعدها احداثيات النقاط على التوالي و هي كما يلي :
(0,0) ، (20,0) ، (20,20) ، (15,20) ، (15,15) (10,15) ، (10,10) ، (5,10) ، (5,5) ، (0,5)
و اخيرا الحرف c و ضغط مفتاح الادخال.

لقد رسمنا في الامثلة السابقة مجموعة من الخطوط المستقيمة. و لكن ماذا لو احتوى الرسم على خطوط مائلة ؟
ان برنامج اوتوكاد كفيل بأن يحل لك هذا المطلب. فكل ما يريده منك هو الاحداثي الصحيح و ليس اكثر و اترك له مهمة رسم الخط بالصورة الصحيحة التي ترغب بها. و لنأخذ على سبيل المثال الشكل التالي:



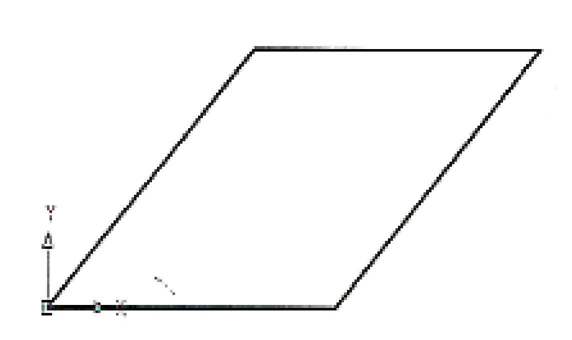

يمثل الشكل شبه منحرف . و بالقياسات المبينة بالشكل نبداء الرسم بادخال الامر Line . يليه تحديد المركز و ليكن بالنقطة (0,0) بعدها ندخل النقاط التالية بالتسلسل:
(10,0) ، (8,8) ، (2,8) و اخيرا الحرف c و اضغط مفتاح الادخال ليتم انهاء رسم الشكل.

يشتمل برنامج اوتوكاد على اسلوب اخر للأعطاء الاحداثيات . حيث يتم في البداية ادخال الرمز

(@) في البداية ثم تحديد طول الخط يليها الرمز (<) و اخيرا الزاوية التي يميل بها المستقيم . و

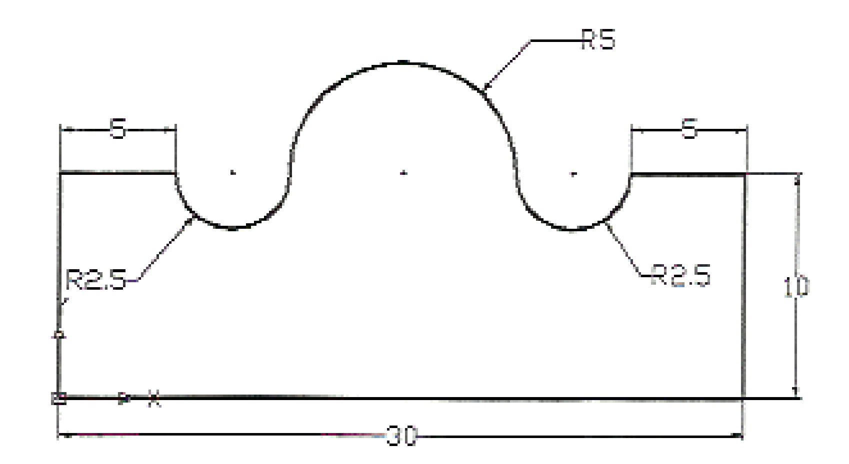
كمثال على ذلك الشكل المبين في ادناه:

```
Command: line
Specify first point: 0,0
Specify next point or [Undo]: 30,0
Specify next point or [Undo]: @30<45
Specify next point or [Close/Undo]: @30<180
Specify next point or [Close/Undo]: C
```



**2-3 الامر Arc:**

يستخدم هذا الامر لرسم الاقواس. و هنالك العديد من الطرق المتاحة في برنامج اوتوكاد لأنجاز رسم الاقواس. و نأخذ هنا مثالين بسيطين على هذا الامر:




يتكون الشكل الاول من مجموعة من الخطوط المستقيمة و الاقواس. نبداء رسم الشكل بادخال الامر Line و تحديد المركز بالنقطة (0,0) بعد ذلك نعطي النقطة (30,0) ليتم رسم خط القاعدة ، بعدها الاحداثي (30,10) و اخيرا الاحداثي (25,10) ليتم الان الانتقال الى الامر Arc للبديء برسم اول قوس من جهة اليمين. حيث ندخل اللامر ثم نحدد نقطة البداية للقوس بالنقطة (25,10) يليها تحديد اسلوب الرسم باستخدام نقطة المركز و ذلك بادخال الحرف c الدال هنا على الكلمة Center يليها تحديد مركز القوس . و اخيرا تحديد زاوية دوران القوس ليتم الانتهاء من انشاء القوس الصغير . و فيما يلي الخطوات اللازمة لذلك:

Command: _arc Specify start point of arc or [Center]:25,10
Specify second point of arc or [Center/End]: c
Specify center point of arc: 22.5,10
Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: a
Specify included angle: -180

نكرر العملية لرسم القوس الكبير الوسطي و كما يلي:

Command: _arc Specify start point of arc or [Center]:20,10
Specify second point of arc or [Center/End]: c
Specify center point of arc: 15,10
Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: 10,10

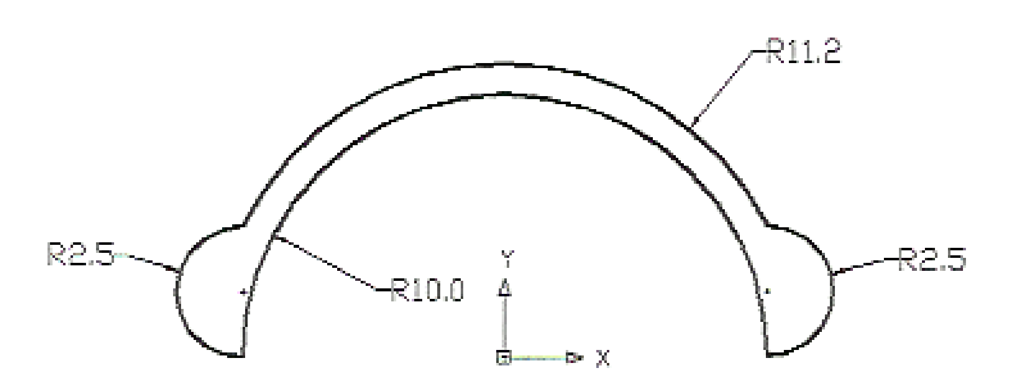
و اخيرا القوس الصغير بالخطوات التالية:

Command: _arc Specify start point of arc or [Center]:10,10
Specify second point of arc or [Center/End]: c
Specify center point of arc: 7.5,10
Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: a
Specify included angle: -180

ننهي رسم الشكل بادخال الامر Line بعدها تحديد نقطة البداية بالأحداثي (5,10) و تليها النقطة (0,10) و اخيرا النقطة (0,0) و اضغط مفتاح الادخال.

في المثال السابق تجد طريقتين لرسم الاقواس . استخدمت الاولى عملية الزاوية لكون اتجاه رسم القوس معاكس لما نريد و يتضح ذلك عندما نعطي نقطة البداية و المركز . و عند تحريك مؤشر الماوس ان البرنامج يريد ان يرسم قوس بالأتجاه المعاكس لما نريد لذلك نلجاء الى هذا الاسلوب و هو اعطاء زاوية بقيمة سالبة لكي نحصل على النتيجة التي نرغب بها . و تنتفي الحاجة لهذا الاسلوب في احيان اخرى كما هو واضح في رسم القوس الكبير في الوسط.

و الان لاحظ الشكل المبين في ادناه:




يشتمل الشكل على مجموعة من الاقواس فقط بدون خطوط مستقيمة.
نبداء رسم الشكل من خلال القوس الداخلي الكبير في الوسط بادخال الاحداثيات التالية:

Command: _arc Specify start point of arc or [Center]: 10,0
Specify second point of arc or [Center/End]: c
Specify center point of arc: 0,0
Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: -10,0

في حين يتم رسم القوس الصغير من جهة اليمين باتباع الادخالات التالية:

Command: _arc Specify start point of arc or [Center]: 10,0
Specify second point of arc or [Center/End]: c
Specify center point of arc: 10,2.5
Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: 10,5

و بنفس الطريقة يتم رسم القوس الصغير من جهة اليسار و باتباع اسلوب الزاوية:

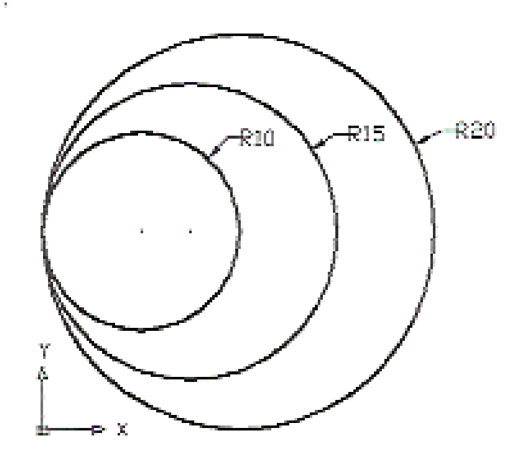
Command: _arc Specify start point of arc or [Center]: -10,0
Specify second point of arc or [Center/End]: c
Specify center point of arc: -10,2.5
Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: a
Specify included angle: -180

و اخيرا ننهي الشكل برسم القوس الخارجي الكبير:

Command: _arc Specify start point of arc or [Center]: 10,5
Specify second point of arc or [Center/End]: c
Specify center point of arc: 0,0
Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: -10,5

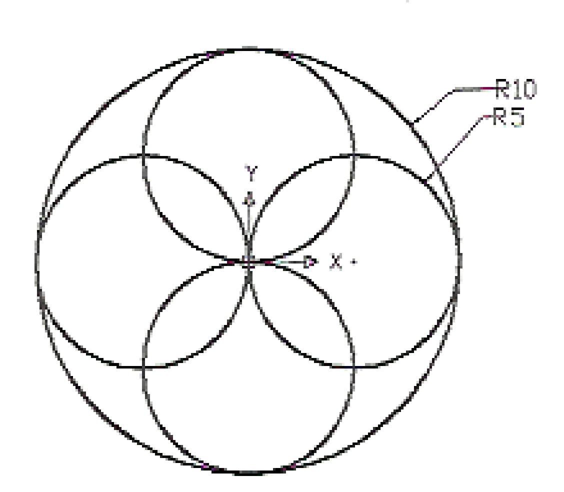
## 3-3 الدائرة Circle:

يستخدم الامر Circle لرسم الدوائر في برنامج اوتوكاد . حيث يتم تحديد مركز الدائرة يليها تحديد نصف قطر الدائرة. و فيما يلي مثال على رسم الاشكال الدائرية:




Command: circle
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 20, 20
Specify radius of circle or [Diameter]: 20
Command: circle
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 15, 20
Specify radius of circle or [Diameter] <20.0000>: 15
Command: circle
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 10, 20
Specify radius of circle or [Diameter]: 10

و المثال التالي يعيد نفس الفكرة في استخدام هذا الامر:

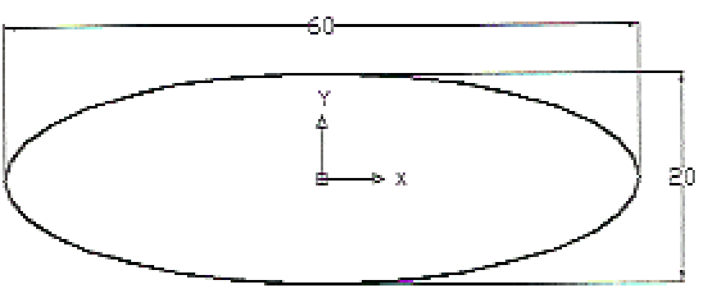



Command: _circle Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 0,0
Specify radius of circle or [Diameter] <2.0788>: 10
Command:CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 5,0
Specify radius of circle or [Diameter] <10.0000>: 5
Command:CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: -5,0
Specify radius of circle or [Diameter] <5.0000>: 5
Command:CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 0,5
Specify radius of circle or [Diameter] <5.0000>: 5

Command: CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 0,-5
Specify radius of circle or [Diameter] <5.0000>: 5

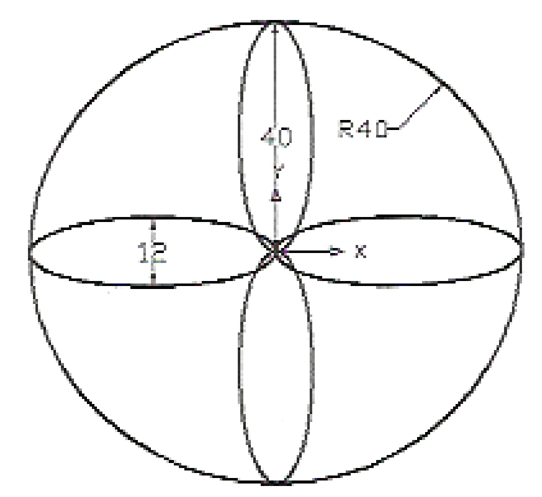
**4 – 3 البيضوي Ellipse:**

يستخدم الامر Ellipse لرسم الاشكال البيضوية . وهنالك عدة طرق للقيام بذلك . منها ادخال الامر Ellipse ثم ادخال الحرف C للدلالة على المركز . ثم تحديد المركز . يليها اعطاء احداثي يمثل نهاية القطر الرئيسي. يليها تحديد احداثي نهاية القطر الثانوي . لنرسم على سبيل المثال الشكل البيضوي التالي:




Command: _ellipse
Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: c
Specify center of ellipse: 0,0
Specify endpoint of axis: 30,0
Specify distance to other axis or [Rotation]: 0,10

و لنتابع معا رسم المثال التالي:

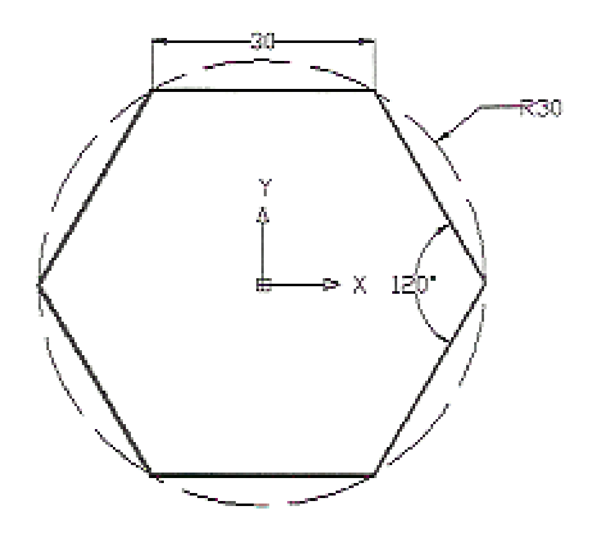



Command: _ellipse
Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: c
Specify center of ellipse: 20,0
Specify endpoint of axis: 40,0
Specify distance to other axis or [Rotation]: @6<90
Command: _ellipse
Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: c
Specify center of ellipse: 0,20
Specify endpoint of axis: 0,40
Specify distance to other axis or [Rotation]: @6<0
Command: _ellipse
Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: c
Specify center of ellipse: -20,0

Specify endpoint of axis: -40,0
Specify distance to other axis or [Rotation]: @6<90
Command: _ellipse
Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: c
Specify center of ellipse: 0,-20
Specify endpoint of axis: 0,-40
Specify distance to other axis or [Rotation]: @6<0
Command: _circle Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 0,0
Specify radius of circle or [Diameter]: 40

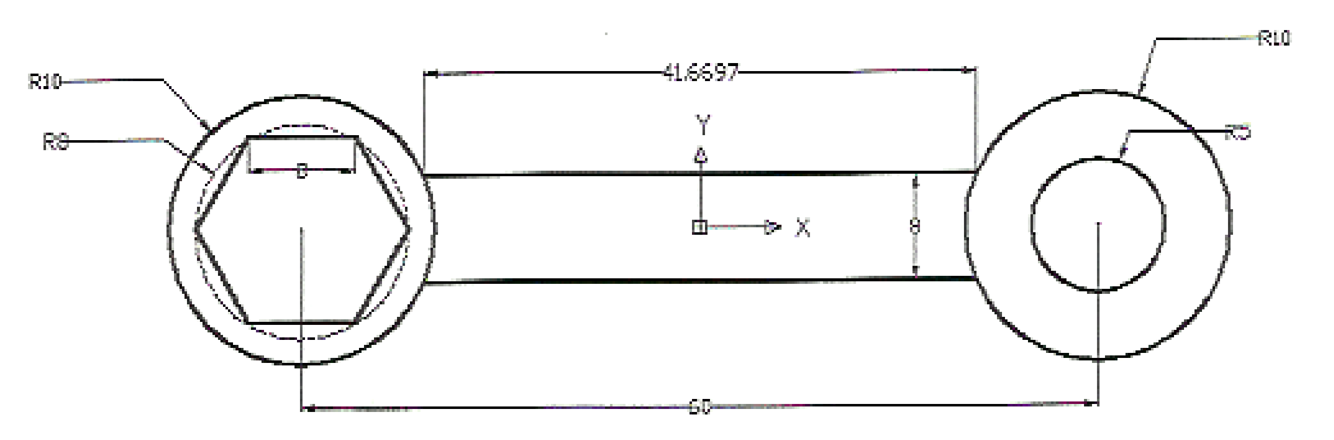
## 5 – 3 رسم المضلع Polygon:

يستخدم الامر Polygon لرسم الاشكال المضلعة. يطلب البرنامج بعد ادخال هذا الامر تحديد عدد الاضلاع يليها تحديد مركز الشكل المضلع و من ثم تحديد اذا ما كان الشكل محتوى داخل الدائرة الوهمية ام لا . و اخيرا نصف قطر الدائرة. وكمثال على ذلك لاحظ الشكل في ادناه:




Command: _polygon
Enter number of sides <4>: 6
Specify center of polygon or [Edge]: 0,0
Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>:
Specify radius of circle: 30

و الان لنرسم الشكل التالي :



تابع الخطوات التالية لرسم الشكل:

Command: CIRCLE
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tanradius)]: 30,0
Specify radius of circle or [Diameter] <30.0000>: 10

Command: CIRCLE
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 30,0
Specify radius of circle or [Diameter] <10.0000>: 5

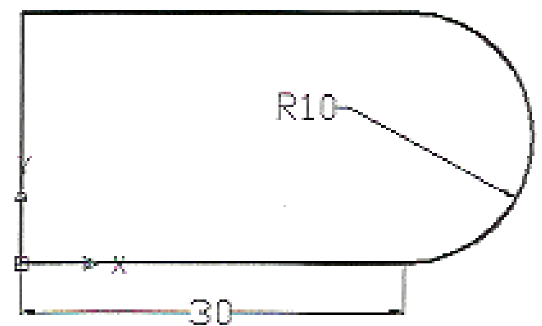
Command: CIRCLE
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: -30,0
Specify radius of circle or [Diameter] <5.0000>: 10

Command: polygon
Enter number of sides <6>:
Specify center of polygon or [Edge]: -30,0
Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>:
Specify radius of circle: 8

ما عليك الان سوى اكمال الرسم باستخدام الامر Line لرسم الخطين المتوازيين في الوسط لأنهاء رسم الشكل.

**6 – 3 الامر Pline:**

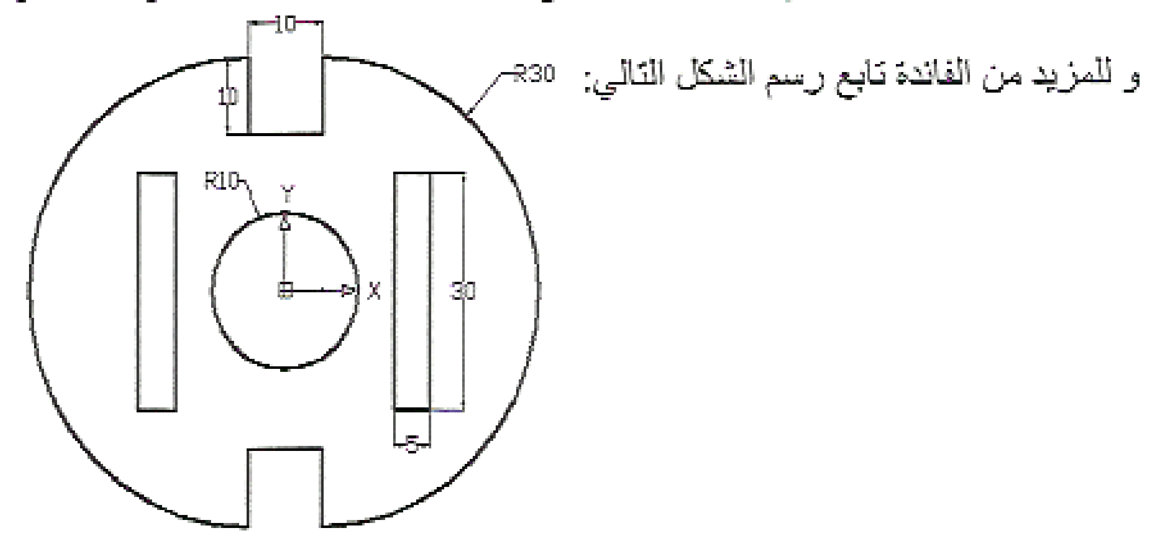
يستخدم هذا الامر لرسم الاشكال التي تحتوي على خطوط مستقيمة و اقواس في نفس الوقت و بدون انقطاع . حيث يبداء الامر بطلب تحديد نقطة البداية ثم يليها النقطة التالية ليربط بينهما بخط مستقيم ، و عند الوصول الى قوس ندخل الحرف A للدلالة على رغبتنا في رسم قوس و نتبع نفس الاساليب التي تعلمناها في سم الاقواس . و عند رغبتنا في العودة لرسم مستقيم ندخل الحرف L نتبعها بالاحداثيات الازمة لاكمال الرسم. لاحظ الشكل في ادناه:




Command: pline
Specify start point: 0,0
Current line-width is 0.0000
Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 30,0
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: A
Specify endpoint of arc or
[Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width]: 30,20
Specify endpoint of arc or

[Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width]: L
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 0,20
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: c

و للمزيد من الفائدة تابع رسم الشكل التالي:




Command: PLINE
Specify start point: 5,-30
Current line-width is 0.0000
Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: a
Specify endpoint of arc or
[Angle/CEnter/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width]: a
Specify included angle: 180
Specify endpoint of arc or [CEnter/Radius]: 5,30
Specify endpoint of arc or
[Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width]: L
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 5,20
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: -5,20
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: -5,30
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: a
Specify endpoint of arc or
[Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width]: a
Specify included angle: 180
Specify endpoint of arc or [CEnter/Radius]: -5,-30
Specify endpoint of arc or
[Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width]: L
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: -5,-20
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 5,-20
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: c

Command: _circle
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 0,0
Specify radius of circle or [Diameter]: 10

Command: _line
Specify first point: 15,15

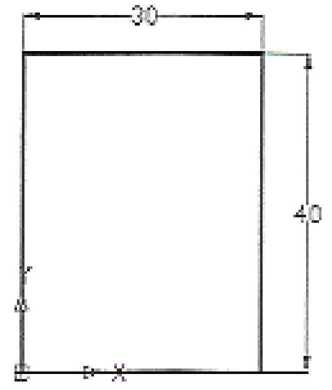
Specify next point or [Undo]: 20,15
Specify next point or [Undo]: 20,-15
Specify next point or [Close/Undo]: 15,-15
Specify next point or [Close/Undo]: c

Command: line
Specify first point: -15,15
Specify next point or [Undo]: -20,15
Specify next point or [Undo]: -20,-15
Specify next point or [Close/Undo]: -15,-15
Specify next point or [Close/Undo]: c

**7 – 3 رسم المستطيل Rectang:**

يوفر لك برنامج اوتوكاد اسلوب سريع و بسيط لرسم الاشكال المستطيلة . ويتم ذلك عن طريق الامر rectang ، حيث يطلب البرنامج تحديد الاحداثي الخاص بالزاوية الاولى للمستطيل يليها تحديد احداثي الزاوية المقابلة ليتم رسم الشكل.

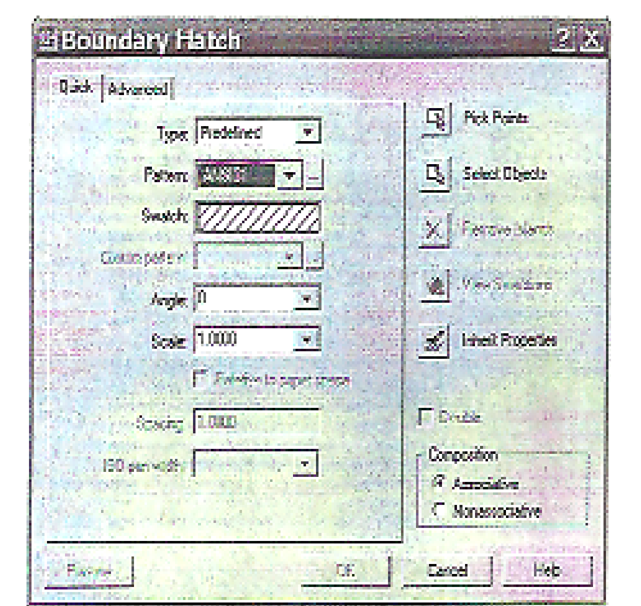
كمثال لاحظ الشكل التالي:




Command: rectang
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: 0,0
Specify other corner point or [Dimensions]: 30,40

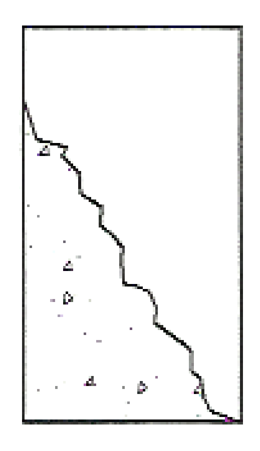
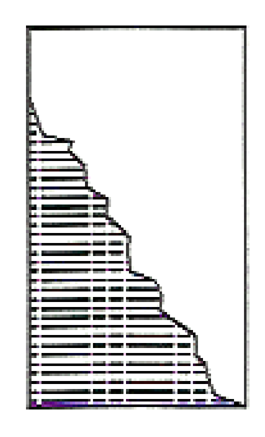
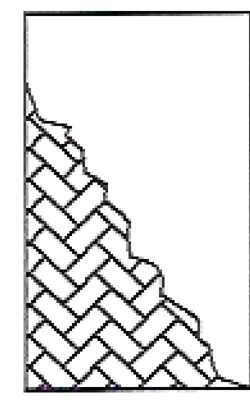
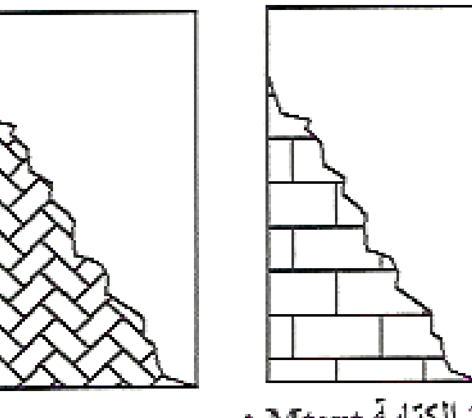
**8 – 3 التهشير Bhatch:**

يستخدم التهشير لوصف نوعية المادة المقطوعة . يمنح برنامج اوتوكاد امكانية تعريف العديد من المواد و يمكن ادراجها ببساطة لتعريف المنطقة المعينة للقطع. تتم عملية التهشير بادخال الامر bhatch ليفتح لك البرنامج مربع الحوار المبين في الشكل ادناه:



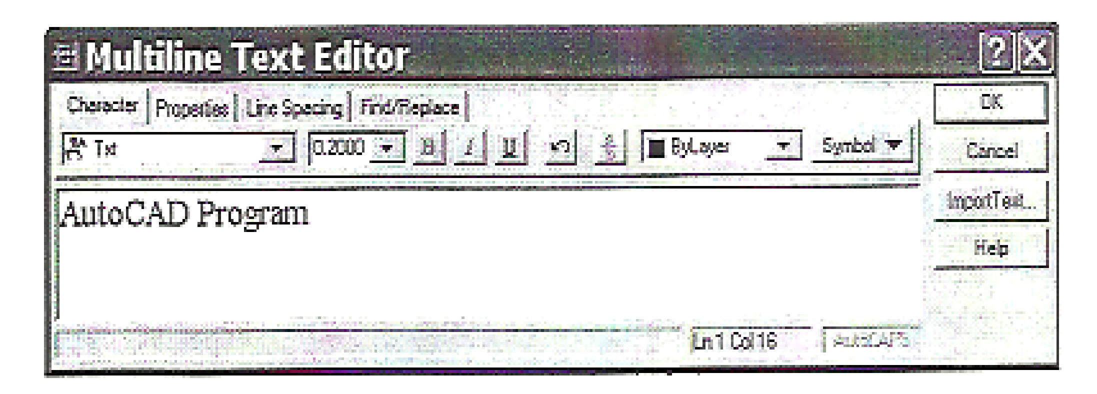

انقر على الزر Pick Point ثم انقر بمؤشر الماوس داخل المنطقة التي تريد ادراج التهشير داخلها ، بعدها حدد نوع التهشير من الحقل Swatch و اخيرا اضغط Ok ليتم التهشير.

و كمثال لاحظ الاشكال التالية:

## 9 – 3 الكتابة Mtext :

يستخدم الامر mtext لأدراج النصوص التوضيحية على الرسوم . كل ما عليك هو ادخال الامر ثم تحديد زاويتين عن طريق فتح مستطيل بمؤشر الماوس ليقوم بعد ذلك برنامج اوتوكاد بفتح مربع حوار يمكنك من ادراج النصوص و اجراء عمليات التعديل و التنسيق عليه . الشكل في ادناه يوضح مربع الحوار الخاص بادراج النص.

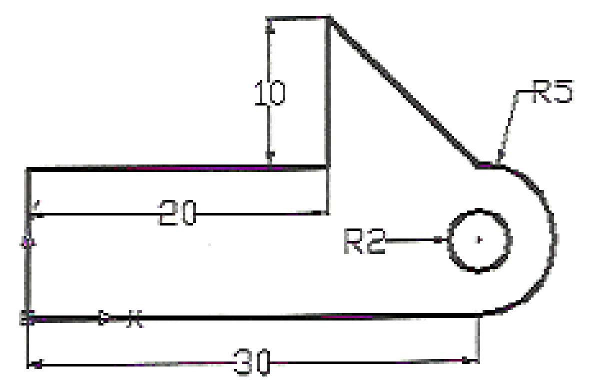



## 4 – العمليات الهندسية على الاشكال:

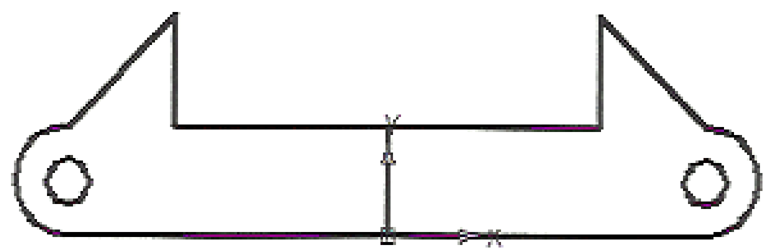
سوف نبين هنا تحت هذه الفقرة العمليات الهندسية التي تستخدم بكثرة في انجاز الرسوم و سنعرف بعض منها بأختصار مع ذكر الامثلة التوضيحية.

## 1 – 4 المرآة Mirror :

يستخدم امر المرآة لعكس الاجسام المكررة و تسهيل عملية الرسم بالنسبة للأشكال المتناظرة. تتم العملية بادخال الامر mirror يتبعها تحديد الجسم المراد تكراره ثم اضغط مفتاح الادخال . ثم حدد نقطتين تمثلان خط المرآة التي سوف ينعكس الجسم حولها ، واخيرا اضغط مفتاح الادخال لأكمال الرسم. في ادناه مثال توضيحي لهذه العملية:



افرض ان لديك الشكل المبين في اعلاه. و كان لديك تناظر له حول نقطة الاصل البادئة من الجهة السفلى اليسرى. فلتطبيق امر المرآة . ادخل الأمر ثم حدد الشكل المراد تطبيق الآمر عليه ثم ادخل نقطة المرآة الأولى بالأحداثي (0,0) و النقطة الثانية (0,40) و اضغط مفتاح الأدخال مرتين ليظهر لك الشكل التالي:



## 2 – 4 النسخة الموازية Offset:

في بعض الرسوم تحتاج الى الاشكال المتكررة المتوازية مثل الخطوط و الأقواس وصولا الى أشكال كاملة ، ولغرض الوصول الى هذه الغاية دون الحاجة الى إعادة رسم هذه الاشكال من جديد نقوم باستخدام الامر Offset حيث نحدد في البداية بعد النسخة عن الجسم المراد نسخ الشكل الموازي له ثم بعد ذلك نحدد الشكل الذي نريد ان نستنسخه واخيرا نأخذ نقطة لا على التعيين خارج الجسم اذا أردنا النسخة الى الخارج او داخل الجسم اذا أردنا النسخة الى الداخل. لاحظ الشكل ادناه. نريد ألان تشكيل نسخة موازية له خارجة عنه مرة ببعد 3 وحدات قياس وفي المرة الثانية الى الداخل منه ببعد 2 وحدات قياس والنتيجة مبينة في الاشكال أدناه وحسب تسلسل العمليات:

## 3 - 4 المصفوفة Array :

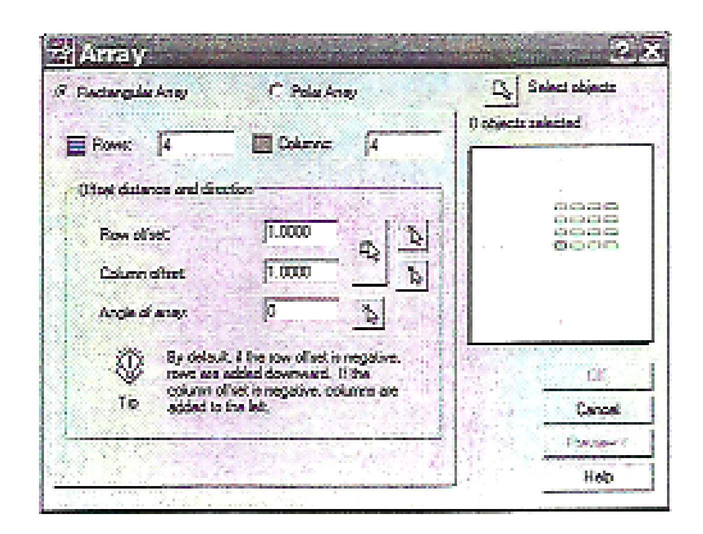
يستعمل هذا الامر لتكرار رسم الاشكال او الاجسام حيث تحدد في مربع الحوار الذي يظهر نوع المصفوفة اذا ما كانت قطرية Polar او عادية Rectangular ثم تحدد الجسم بالضغط على الزر select object ، لرؤية النتائج قبل تطبيقها بشكل نهائي اضغط على Preview . لهذا الامر فائدة في اختصار تكرار رسم الاجسام التي تقع على ابعاد متساوية او زوايا محددة . وفي احيان كثيرة في الرسم ثلاثي الابعاد تجد ان هذا الامر يختصر عليك الجهد وينجز ما تريد بدقة اذا كنت تعرف استخدامه بصورة صحيحة ، فالتدرب على هذا الامر مهم ولنأخذ المثال التالي :

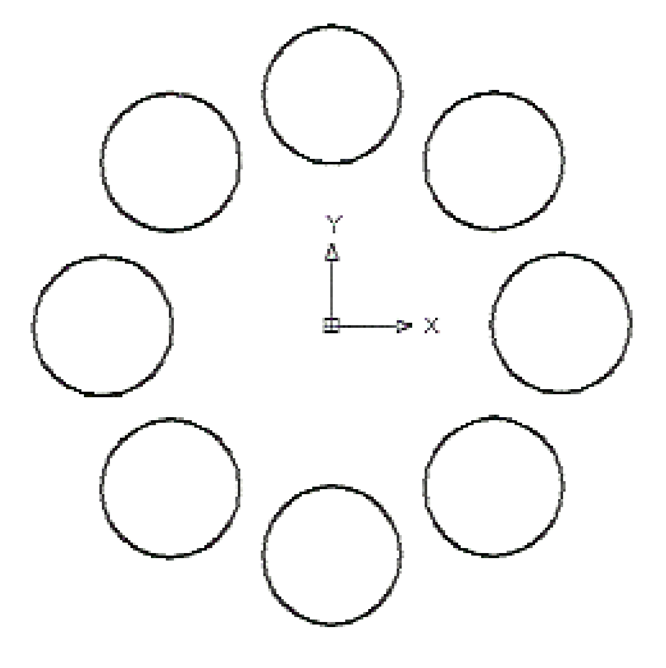
Command: circle
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 0, 10
Specify radius of circle or [Diameter]: 3

بعد رسم الدائرة طبق الامر Array واتبع الادخالات المبينة في الشكل أدناه:

اختر مصفوفة قطرية من الخيارات الموجودة في أعلى مربع الحوار Array ثم اختر قيمة (0,0) لكل من قيم y , x حيث تمثل هنا مركز المصفوفة واكتب العدد 8 في الحقل Total number of items لكي يتم تكرار رسم الدائرة ثمان مرات على سبيل المثال أما في الزر Select object فاضغط عليه لتحدد الدائرة وتضغط Enter لمربع الحوار و لرؤية النتائج اضغط Preview .

ترى بعد الانتهاء النتيجة كما مبين في الشكل الثاني في أدناه.



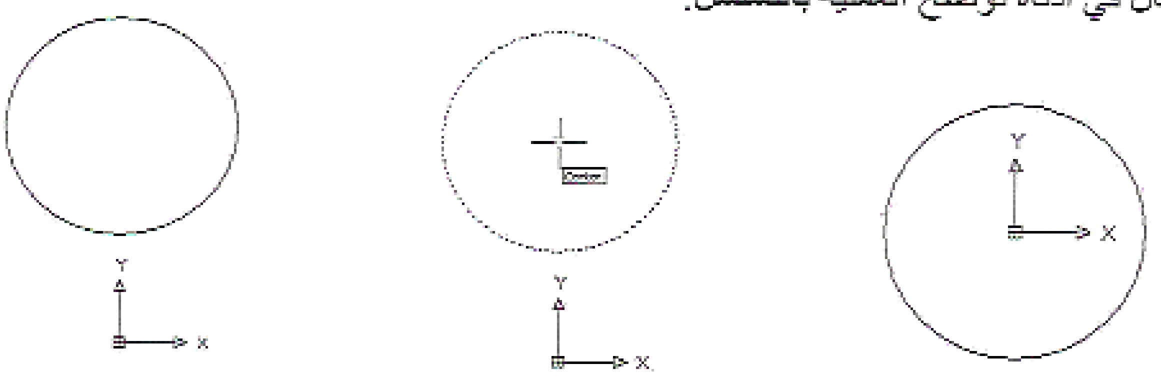



## 4-4 التحريك Move :

يستخدم هذا الامر كما هو واضح من تسميته لتحريك العناصر المرسومة من مكان الى آخر في فضاء العمل حيث تحدد الشكل الذي تريد تحريكه وتضغط Enter بعدها تحدد النقطة المرجعية لعملية التحريك واخيرا النقطة النهائية التي ترغب ان يستقر الجسم عندها. لنأخذ المثال التالي لنوضح هذه الفكرة :

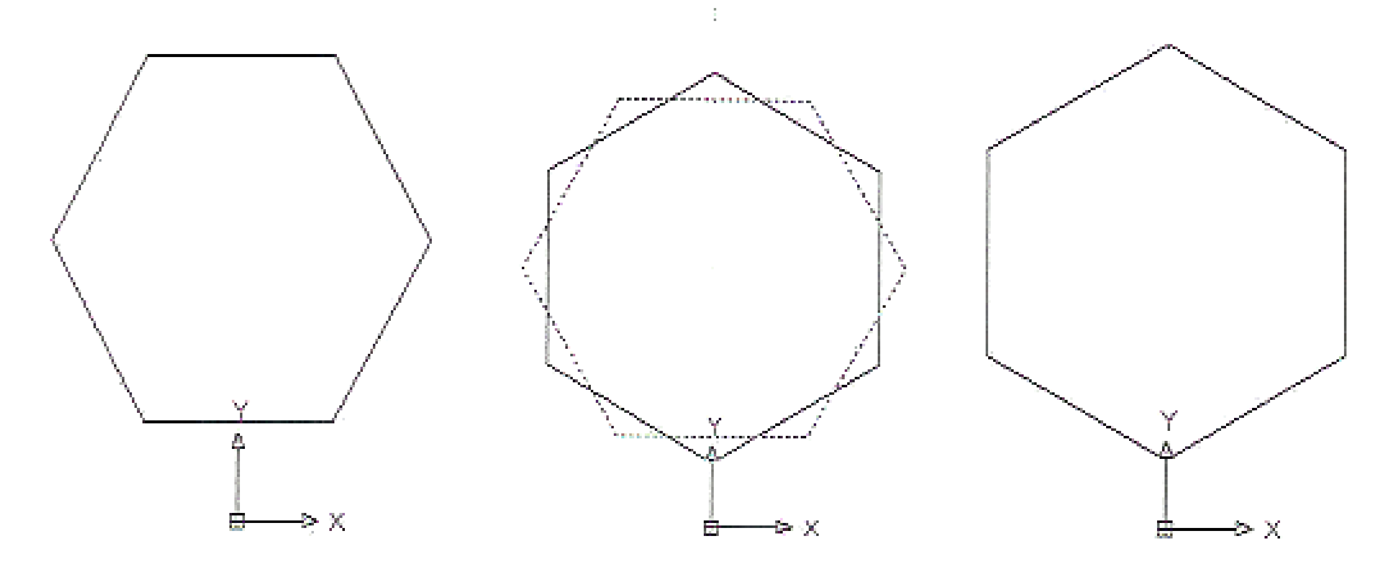
Command: circle
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 0, 10
Specify radius of circle or [Diameter]: 5
Command: move
Select objects: 1 found
Specify base point or displacement: 0, 10
Specify second point of displacement or
<use first point as displacement> : 0, 0

الاشكال في ادناه توضح العملية بالتسلسل:



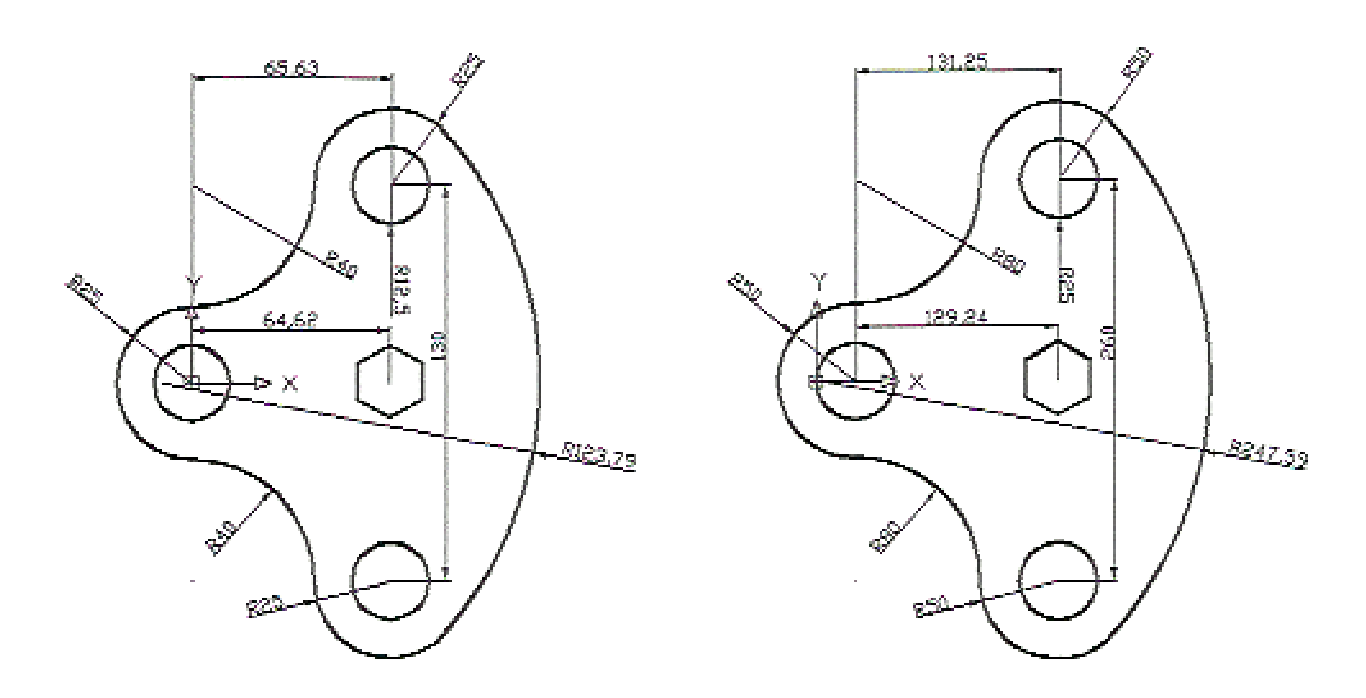

## 5- 4 التدوير Rotation :

تستخدم هذه الإداوة لتدوير الاشكال ويجري التطبيق أولا بتحديد الجسم المراد تدويره ثم نقطة التدوير التي سيدور الجسم حولها واخيرا زاوية الدوران.
وكمثال على ذلك تدوير الشكل السداسي بزاوية $30^0$ حول مركزه :



## 4 - 6 اعادة التحجيم Scale:

يستخدم الامر scale لأعادة تحجيم الشكل. تجري العملية بأدخال الامر ثم تحديد الجسم المراد تطبيق الامر عليه و من ثم تحديد النقطة الاساسية في عملية اعادة التحجيم و اخيرا معامل التحجيم و الذي يكون رقماً تحدده انت. في الشكل ادناه مثال على تطبيق هذا الامر:

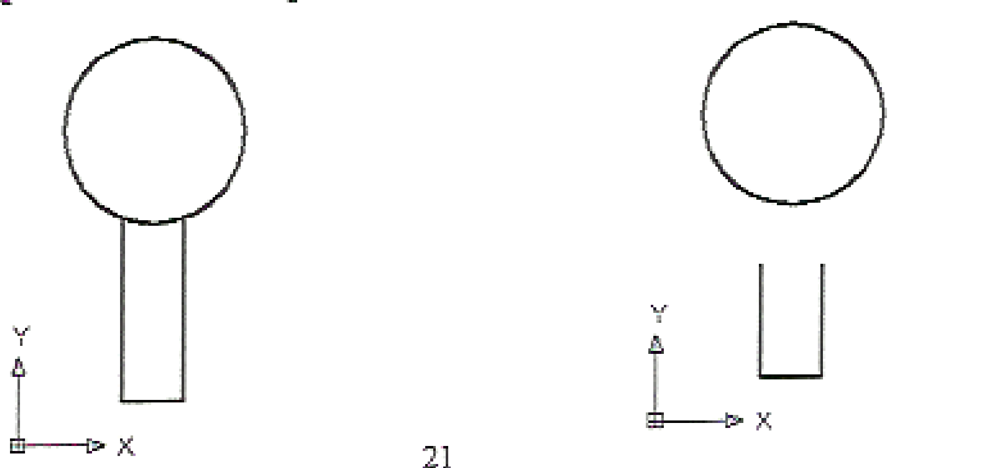



Command: scale
Select objects:20 found
Specify base point:-25,0
Specify scale factor or [Reference]: 2

حيث تم اعادة تحجيم الشكل الظاهر على جهة اليسار الى الشكل الظاهر على جهة اليمين بمقدار الضعف.

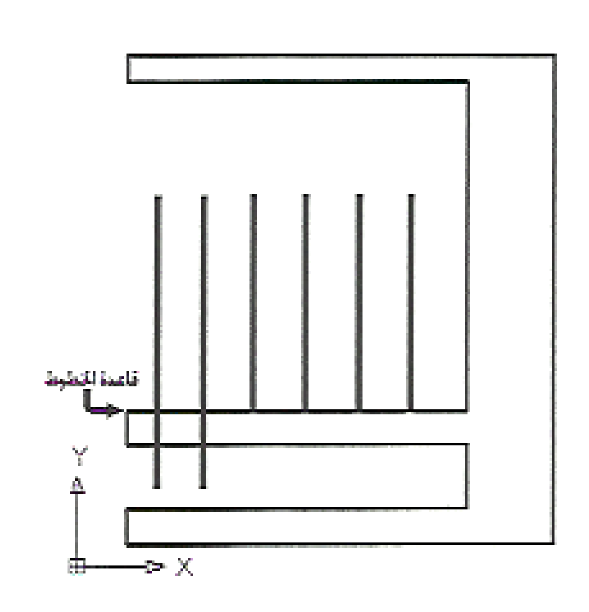
## 4 – 7 الأمتداد Extend:

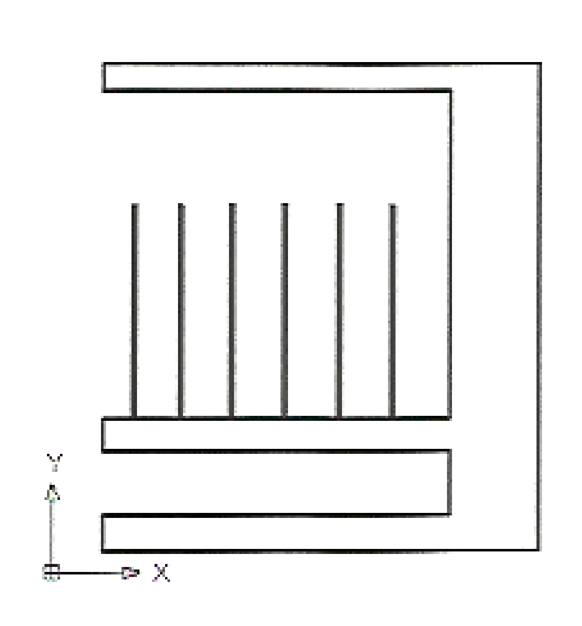
يستخدم الامر extend لمد الخطوط المستقيمة الى الاشكال المجاورة. يعمل الامر في البداية على طلب تحديد الجسم الذي تريد مد الخطوط المستقيمة اليه. ثم تحديد الخطوط المستقيمة التي تريد مدها الى الشكل. تجري هذه العملية بأستعمال مؤشر الماوس. في ادناه مثال توضيحي بسيط على هذا الامر.



## 4 – 8 قص الزوائد Trim :

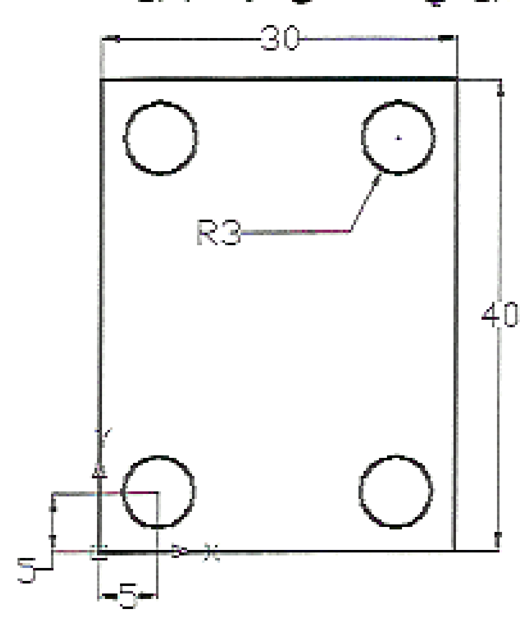
تجري عملية التخلص من الزوائد باستخدام الامر trim حيث تجري العملية بادخال الامر . ثم تحديد الشكل الذي تريد قص الزوائد منه و تضغط مفتاح الادخال . ثم بعد ذلك تحدد الاشكال التي تريد التخلص منها. تجري هذه العملية باستخدام مؤشر الماوس. لاحظ في ادناه الشكل الى جهة اليمين الذي يحتوي في نهايته على خطين غير منتظمين مع بقية الخطوط لتجاوزهما قاعدة الخطوط التي في الاسفل. لأصلاح هذا الخلل في الشكل . ندخل الامر trim نتبعها بتحديد قاعدة الخطوط و ضغط مفتاح الادخال. يليها النقر على الخطوط الزائدة من الاسفل ليتم التخلص منها و الحصول على الشكل المبين في جهة اليسار.

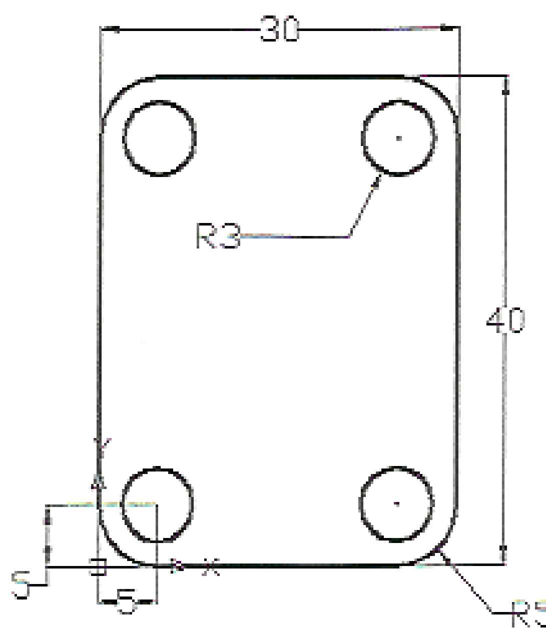



## 4 – 9 تدوير الزوايا Fillet:

تحتاج في كثير من الاحيان ان تجد اسلوب سهل في رسم الاقواس. يطرح هذا الامر لك و سيله سهلة و سريعة لتغيير الزوايا الى اقواس. اي انك عندما ترسم قد تهمل وجود الاقواس لانك سوف تستعمل الامر Fillet لأنجازها. يعمل هذا الامر كما يلي: بعد ادخال الامر ادخل الحرف R للدلالة على نصف القطر. يليه ادخال قيمة نصف القطر. و ليس عليك بعد ذلك سوى تحديد الضلعين المكونين للزاوية ليقوم الامر بعملية تكوين القوس بدلا من الالتقاء الحاد بين المستقيمين. حاول الان معنا رسم الشكل المبين في ادناه على جهة اليمين:

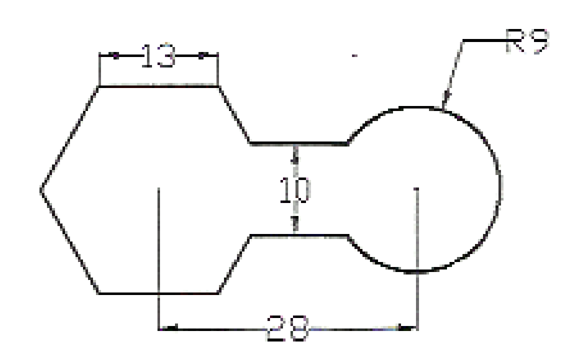


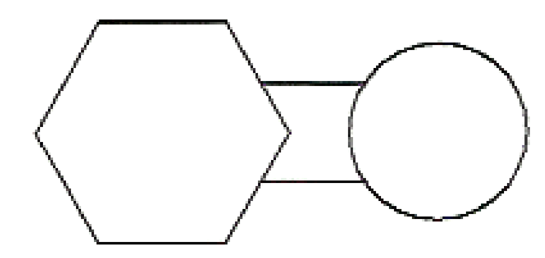
بعد اتمام الشكل ادخل الامر Fillet يليها الحرف R و ادخل القيمة 5 بعدها اضغط بمؤشر الماوس على اي ضلعين متجاورين من اركان الشكل لتتم عملية تحويل الزاوية الى قوس. كرر العملية للجهات الثلاثة الباقية لتحصل على الشكل المبين في جهة اليسار.

## 10 – 4 قطع الاشكال Break:

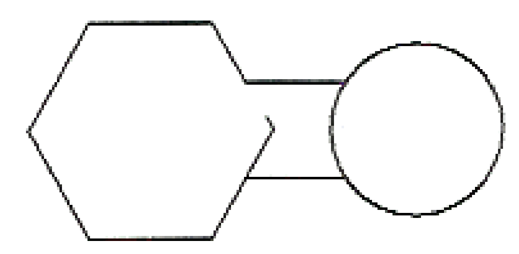
يستخدم لهذه الغاية الامر break . تحدد في البداية الشكل الذي تريد قطعه ثم تحدد نقطة القطع. يستخدم هذا الامر لأزالة الزوائد الغير مرغوب بها. لاحظ الشكل في ادناه. لكي نحصل على هذه النتيجة المبينة في الشكل النهائي تابع معنا مراحل التنفيذ التالية :



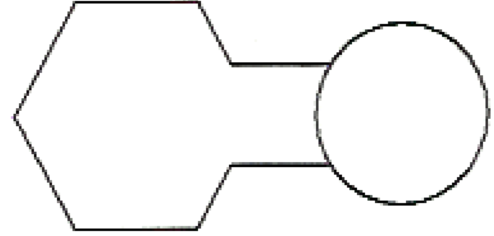

ارسم في البداية دائرة بالمركز (0,28) و بنصف قطر 9 . ارسم بعدها سداسي بالمركز (0,0) و بنصف قطر 13 . ارسم خط يصل بين السداسي و الدائرة. يمكن تعديل الخط بالنقر عليه و تحريكه نحو النقطة المراد الوصول اليها عن طريق الضغط بمؤشر الماوس على المقابض المربعة الزرقاء التي تظهر اثناء تحديد المستقيم. كرر العملية لتحصل على الشكل في ادناه:



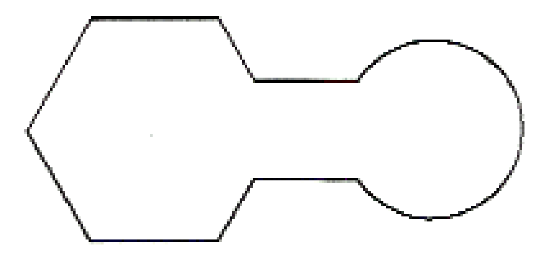
و الان للتخلص من الزوائد بين المستقيمين ادخل الامر break و انقر احد جوانب السداسي بين المستقيمين ثم انقر نقطة التقاء المستقيم بالسداسي ليتم القطع.النتيجة مبينة في ادناه:



كرر العملية على الضلع الثاني ثم حدد البقايا واضغط المفتاح Delete للتخلص منها.
لاحظ النتيجة في ادناه:

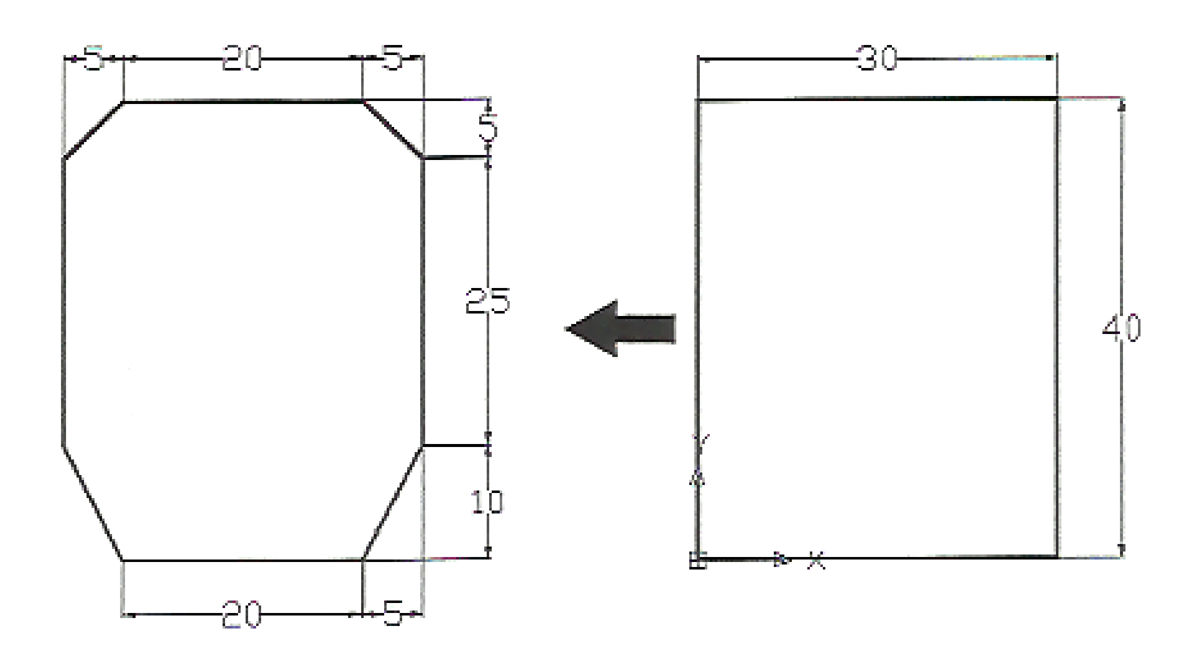


نكرر نفس العملية على جزء الدائرة و نمسح الاجزاء الباقية من عملية القطع لينتج لنا الشكل النهائي المبين في ادناه:



## 11 – 4 قص الحواف Chamfer :

يستخدم الامر chamfer لقص الزوايا الحادة . اما طريقة عمله فهي كالتالي: في البداية ادخل الامر بعدها ادخل الحرف D للدلالة على مسافات القطع بعدها يطلب منك البرنامج اول بعد عن رأس الزاوية ، ادخل القيمة التي تريدها، بعد ذلك يطلب منك تحديد المسافة الثانية عن رأس الزاوية ، ادخل القيمة التي تريدها . و الان ما عليك سوى تحديد الاضلاع المكونة للزاوية بمؤشر الماوس بالتسلسل لتتم بعد ذلك عملية القطع. تابع المثال التالي الخاص بقص الاركان العلوية للمستطيل باطوال متساوية بمقدار 5 لكل منها ، ثم قص الاركان السفلية باطوال مختلفة مثلا 10 مرة و 5 مرة اخرى :




Specify first chamfer distance <10.0000>: 5
Specify second chamfer distance <5.0000>: 5
Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]:حدد الضلع الاول
Select second line:حدد الضلع الثاني

كرر العملية للركن العلوي الآخر.

Command: _chamfer
(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 5.0000, Dist2 = 5.0000
Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]: d
Specify first chamfer distance <5.0000>: 10
Specify second chamfer distance <10.0000>: 5
Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]:حدد الضلع الاول
Select second line:حدد الضلع الثاني

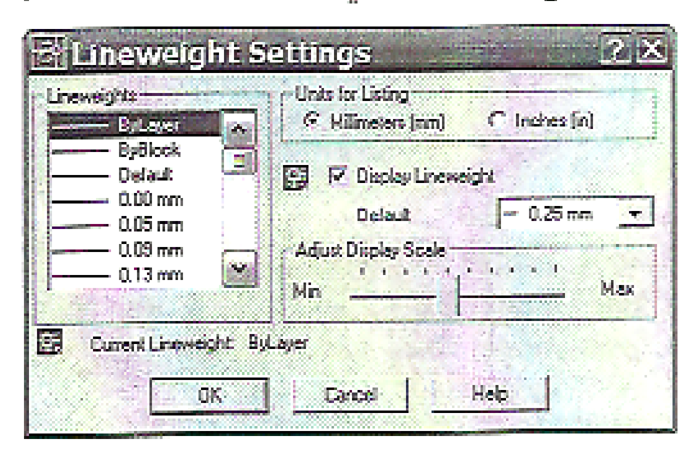
كرر العملية للركن السفلي الآخر.

### 12 – 4 فك الارتباط بين مكونات الاشكال Explode:

في الكثير من الاحيان يتطلب الرسم ان نقوم ببعض العمليات المذكورة سابقا على جزء من الشكل و ليس كله. و للقيام بذلك نحدد الشكل ثم ندخل الامر explode ليتم فك الارتباط بين مكونات الشكل و يصبح بأمكانك تحديد كلا منها على حدى. للقيام بالعمليات الهندسية التي تريدها دون التأثير على بقية اجزاء الشكل. و من تطبيقات هذا الامر فك الارتباط بين الخطوط لجعلها خطوط مخفية فيما بعد . او تحرير النص الموجود في الابعاد ليناسب احتياجاتنا دون التأثير على شكل البعد.

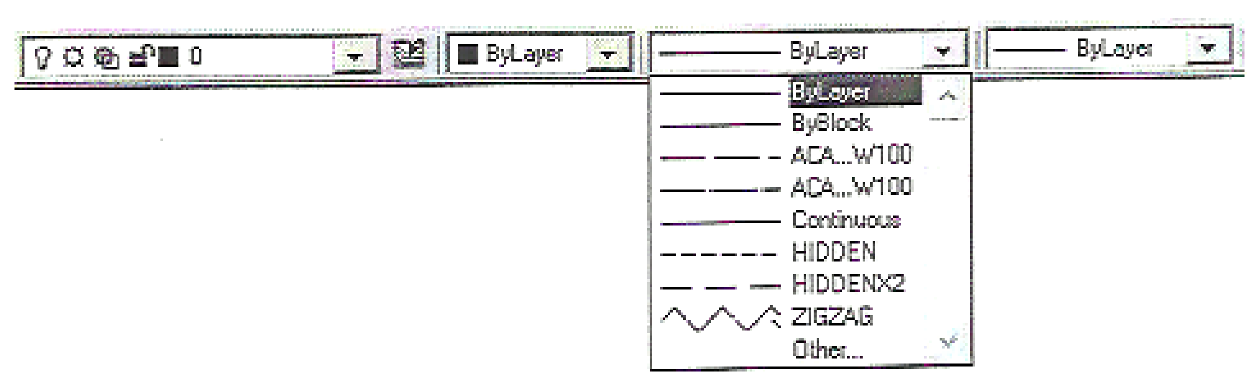
### 13 – 4 عرض سمك الخطوط Display Lines Weight:

لغرض عرض سمك الخطوط المستخدمة في رسم الاشكال اذهب الى القائمة Format و اختر منها البند Line Weight ليظهر لك مربع حوار مبين في الشكل ادناه. فعل الخيار Display Line Weight .




### 14 – 4 اختيارانواع الخطوط Select Line Types :

يمكن اختيار سمك الخطوط من نفس مربع الحوار السابق. حيث يتيح لك اختيار سماكة الخط الذي تريده. اما اذا كنت تريد اختيار انواع من الخطوط فقم بذلك من خلال شريط الادوات المعروف باسم Object Properties و اختر القائمة المبينة في الشكل ادناه:




اذا لم يكن نوع الخط الذي ترغب به غير موجود فاختر البند الاخير (...Other) ليفتح لك مربع حوار يحتوي على العديد من اشكال الخطوط لتختر منها ما يناسبك بعد الضغط على زر الامر Load.

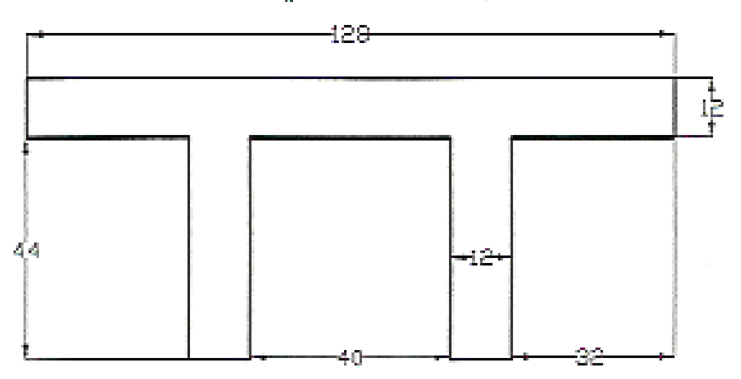
لتغيير نوع الخط لخط معين ، حدد الخط في البداية ثم اختر نوع الخط من القائمة.

و الان بعد هذا العرض المختصر للأدوات نأتي على بعض الأمثلة التي لا تخلو من الفائدة.

# الفصل الثاني
## امثلة على الرسم ثنائي الابعاد

### 1 – مسند Stand :

لاحظ الشكل في ادناه . سوف نستخدم الامر Line في رسمه:




```
Command: line
Specify first point: 0,56
Specify next point or [Undo]: 128,56
Specify next point or [Undo]: 128,44
Specify next point or [Close/Undo]: 96,44
Specify next point or [Close/Undo]: 96,0
Specify next point or [Close/Undo]: 84,0
Specify next point or [Close/Undo]: 84,44
Specify next point or [Close/Undo]: 44,44
Specify next point or [Close/Undo]: 44,0
Specify next point or [Close/Undo]: 32,0
Specify next point or [Close/Undo]: 32,44
Specify next point or [Close/Undo]: 0,44
Specify next point or [Close/Undo]: c
```

### 2 – قطعة ربط Connecting Piece :

يحتوي الشكل على استخدام واضح للأمر Line و سنستخدم الامر rectang مع تغيير خط الى النوع المخفي.

لرسم الشكل في الاعلى اتبع الخطوات التالية:

Command: line
Specify first point: 0,0
Specify next point or [Undo]: 56,0
Specify next point or [Undo]: 56,17
Specify next point or [Close/Undo]: 100,17
Specify next point or [Close/Undo]: 100,37
Specify next point or [Close/Undo]: 56,37
Specify next point or [Close/Undo]: 56,54
Specify next point or [Close/Undo]: 0,54
Specify next point or [Close/Undo]: 0,42
Specify next point or [Close/Undo]: 44,42
Specify next point or [Close/Undo]: 44,12
Specify next point or [Close/Undo]: 0,12
Specify next point or [Close/Undo]: c

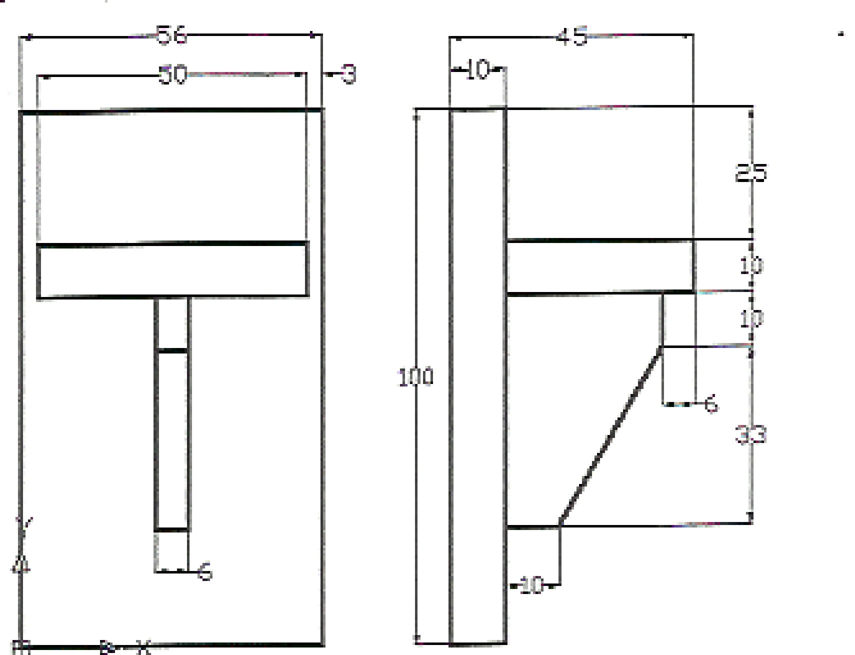
بعد اكمال رسم الشكل حركه الى الاعلى ببعد مناسب لتفسح المجال لرسم الشكل الثاني اسفله.

Command: rectang
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: 0,0
Specify other corner point or [Dimensions]: 100,55
Command: line
Specify first point: 56,0
Specify next point or [Undo]: 56,55
Command: line
Specify first point: 44,0
Specify next point or [Undo]: 44,55

بعد الانتهاء من رسم الخط الاخير حول نوع الخط الى Hidden لينتهي رسم الشكل.

## 3 – Support Bracket:

لاحظ رسم الشكل التالي ، تستطيع ان تعتبره مثال جيد على استخدام الامر rectang و الامر Chamfer .



نبداء رسم الشكل الظاهر على جهة اليمين ، تابع الخطوات التالية:

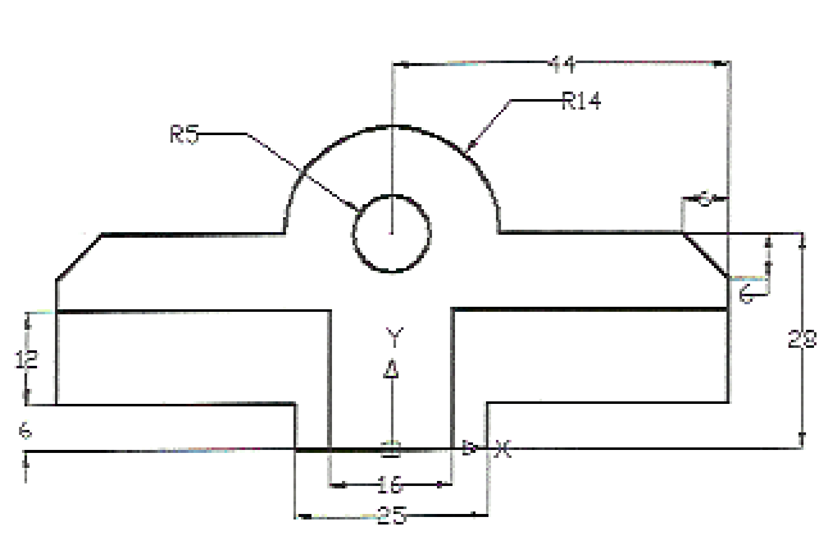
Command: rectang
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: 0,0
Specify other corner point or [Dimensions]: 10,100
Command: rectang
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: 10,22
Specify other corner point or [Dimensions]: 39,65
Command: rectang
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: 10,65
Specify other corner point or [Dimensions]: 45,75
Command: chamfer
(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 10.0000, Dist2 = 5.0000
Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]: d
Specify first chamfer distance <10.0000>: 19
Specify second chamfer distance <19.0000>: 33
Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]: حدد الضلع السفلي
Select second line: حدد الضلع الجانبي

حيث طبقنا الامر chamfer على الركن السفلي من جهة اليمين للمستطيل الثاني .
و الان بعد انجاز رسم الشكل حركه الى مسافة مناسبة ليفسح لنا مجال لرسم الشكل الثاني :

Command: rectang
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: 0,0
Specify other corner point or [Dimensions]: 56,100
Command: rectang
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: 3,65
Specify other corner point or [Dimensions]: 53,75
Command: rectang
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: 25,22
Specify other corner point or [Dimensions]: 31,65
Command: rectang
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: 25,55
Specify other corner point or [Dimensions]: 31,65

## Mill Table Fitting – 4:

سنستخدم في رسم هذا الشكل الاوامر
Pline , Line
, Chamfer , Mirror , Circle



Command: pline
Specify start point: 0,0
Current line-width is 0.0000
Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 8,0
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 8,18
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 44,18
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 44,28
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 14,28
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: a
Specify endpoint of arc or
[Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width]: a
Specify included angle: 90
Specify endpoint of arc or [CEnter/Radius]: 0,42
اضغط مفتاح الادخال

Command: line
Specify first point: 0,0
Specify next point or [Undo]: 12.5,0
Specify next point or [Undo]: 12.5,6
Specify next point or [Close/Undo]: 44,6
Specify next point or [Close/Undo]: 44,18

Command: chamfer
(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 19.0000, Dist2 = 33.0000
Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]: d
Specify first chamfer distance <19.0000>: 6
Specify second chamfer distance <6.0000>: 6
Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]:حدد الضلع الاول
Select second line:حدد الضلع الثاني

طبقنا الامر Chamfer على الزاوية اليمنى في الاعلى

Command: mirror
Select objects: Specify opposite corner: 5 found
Specify first point of mirror line: 0,0
Specify second point of mirror line: 0,42
Delete source objects? [Yes/No] <N>:اضغط مفتاح الادخال

Command: circle
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 0,28
Specify radius of circle or [Diameter]: 5

## M. S. Slotted Link – 5

سنركز في هذا المثال على الامر Fillet.

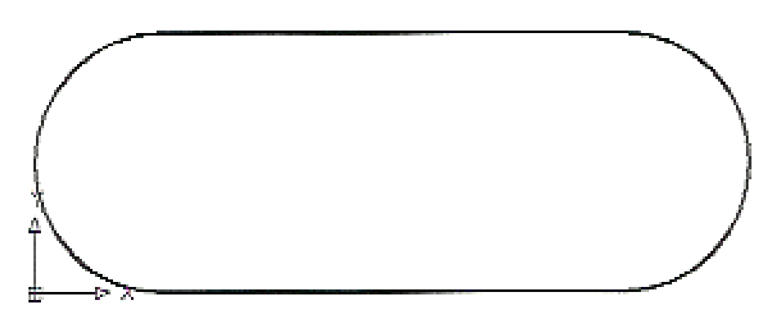
ارسم في البداية مستطيل كما يلي.

Command: rectang
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: 0,0
Specify other corner point or [Dimensions]: 156,56

دور الاركان الاربع للمستطيل باستخدام الامر Fillet اربع مرات على كل الاركان كما يلي:

Command: fillet
Current settings: Mode = TRIM, Radius = 1000.0000
Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: r
Specify fillet radius <1000.0000>: 28
Select first object or [Polyline/Radius/Trim]:حدد الضلع الاول
Select second object:حدد الضلع الثاني

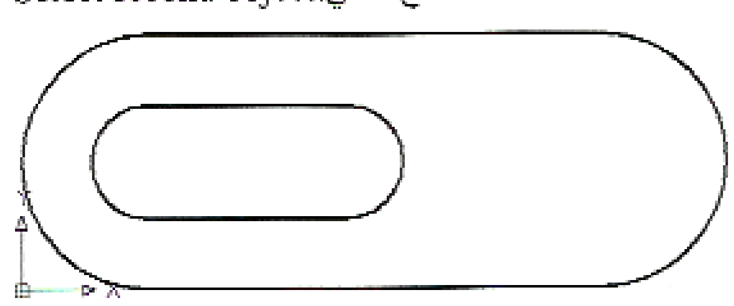
سينتج لك بعد ذلك الشكل التالي:



و بشكل مشابه نرسم مستطيل في الداخل و ندور جوانبه كما يلي:

Command: _rectang
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: 15.5,15.5
Specify other corner point or [Dimensions]: 84.5,40.5
Command: fillet
Current settings: Mode = TRIM, Radius = 28.0000
Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: r
Specify fillet radius <28.0000>: 12.5
Select first object or [Polyline/Radius/Trim]:حدد الضلع الاول
Select second object:حدد الضلع الثاني

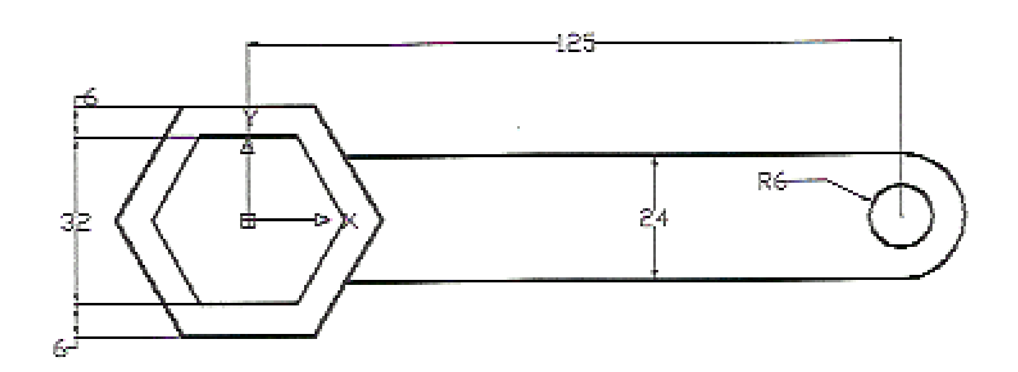
ينتج لك بعد ذلك الشكل التالي:



ارسم الان دائرتين بالمركز (128,28) مرة بنصف قطر 28 و مرة اخرى بنصف قطر 16. لينتهي رسم الشكل.

**Box Spanner – 6**

يستخدم المثال التالي الامر Polygon و الامر Offset .



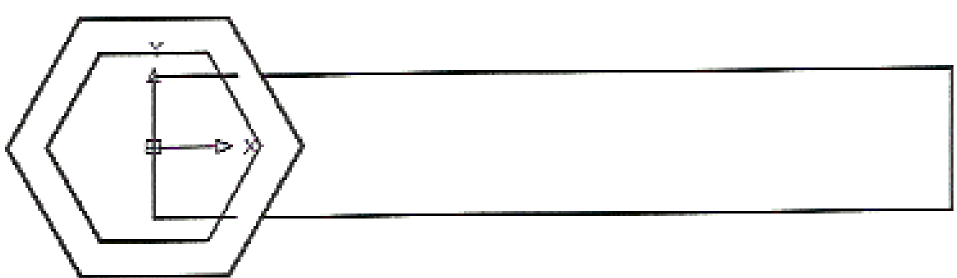

ارسم في البداية سداسي بالقياسات المبينة في الشكل. بعدها استخدم الامر Offset لتكرار نسخة عنه على بعد 6 و حدات. كما موضح في ادناه:

Command: polygon
Enter number of sides <6>:
Specify center of polygon or [Edge]: 0,0
Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>: C
Specify radius of circle: 16

Command: offset
Specify offset distance or [Through] <Through>: 6
Select object to offset or <exit>:حدد المضلع
Specify point on side to offset:انقر خارج المضلع

ارسم الان مستطيل بالقياسات المبينة في ادناه و استخدم عملية القطع للتخلص من الزوائد بواسطة الامر Break ، حدد الزوائد و اضغط المفتاح Delete ، تابع الادخالات التالية و الشكل الناتج:

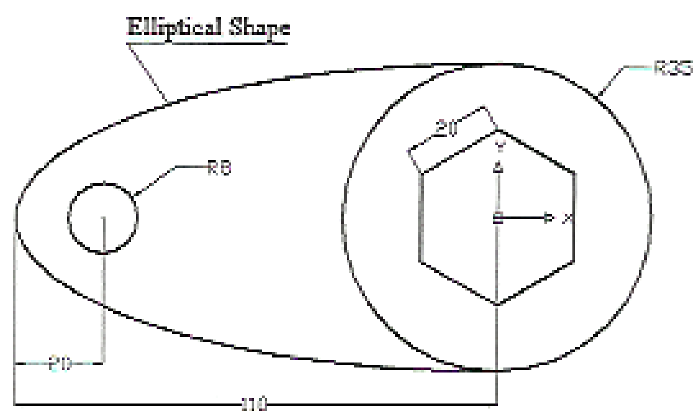
Command: rectang
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: 0,-12
Specify other corner point or [Dimensions]: 137,12




استخدم الامر Fillet لتدوير الاركان النهائية بنصف قطر 12 . و ارسم دائرة بالمركز (125,0) و بنصف قطر 6 لينتهي رسم الشكل.

## :Bar Locking Plate – 7

يستخدم المثال التالي الامر Ellipse مع التدوير.




ارسم في البداية بيضوي مستخدما الادخالات التالية:

Command: ellipse
Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: c
Specify center of ellipse: 0,0
Specify endpoint of axis: 110,0
Specify distance to other axis or [Rotation]: 0,35

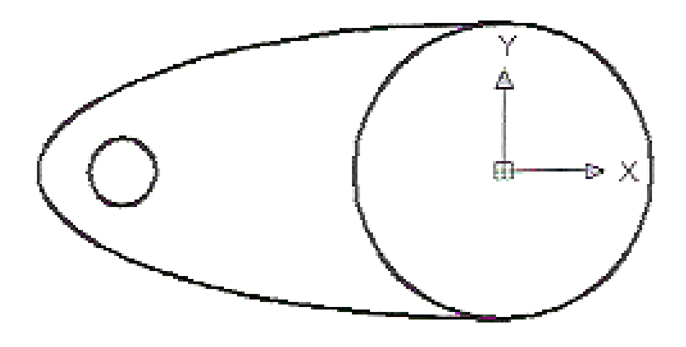
بعدها ارسم الدائرة الكبيرة في المركز:

Command: circle
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 0,0
Specify radius of circle or [Diameter] <11.0000>: 35

و الان استخدم الامر Break للتخلص من القسم الايمن من البيضوي . و ارسم الدائرة الصغيرة كما يلي:

Command: circle
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: -90,0
Specify radius of circle or [Diameter] <35.0000>: 8

ينتج لك الشكل التالي:




لم يبقى الان سوى ان ترسم سداسي و تقوم بعملية التدوير عليه بزاوية 30 لينتهي رسم الشكل. كما مبين في ادناه:

Command: polygon
Enter number of sides <4>: 6
Specify center of polygon or [Edge]: 0,0
Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>:اضغط مفتاح الادخال
Specify radius of circle: 20
Command: rotate
Current positive angle in UCS: ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0
Select objects: 1 found
Specify base point: 0,0
Specify rotation angle or [Reference]: 30

# الفصل الثالث

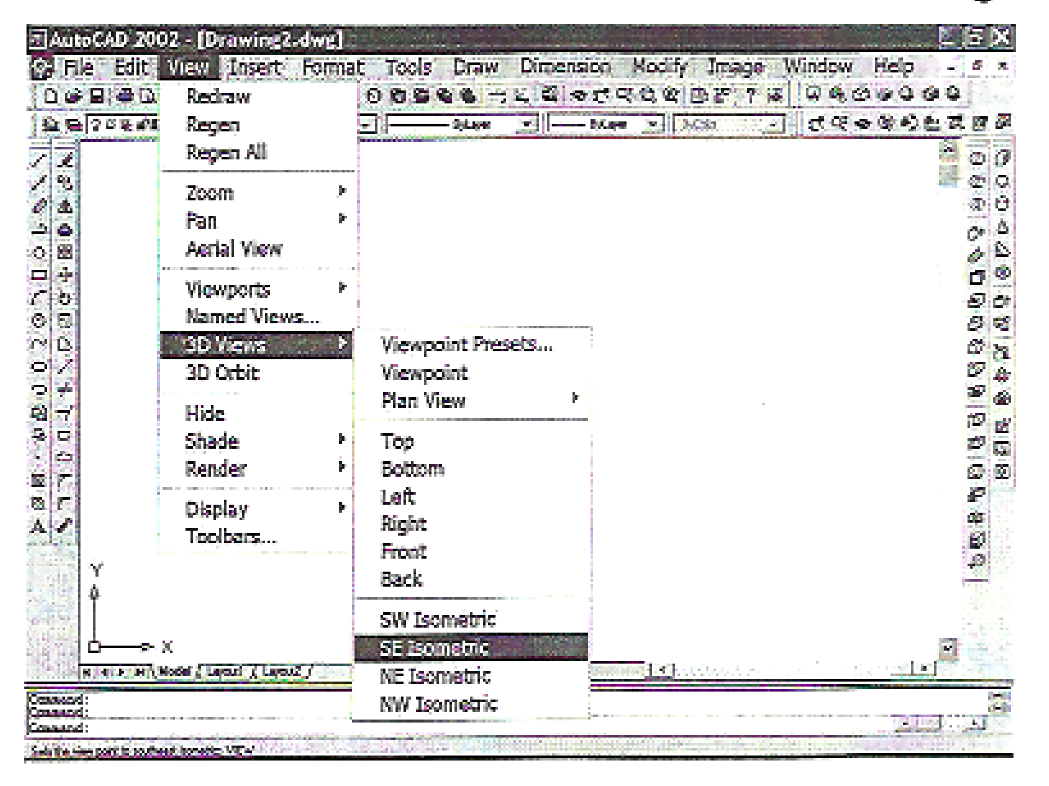
## الرسم ثلاثي الابعاد

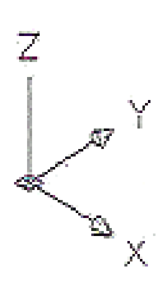
في النمذجة ثلاثية الابعاد سوف نعتمد في الرسم على الاشكال الأساسية بالاضافة الى الاجسام المبثوقة ، وبالاستعانة بالعمليات المنطقية التي سوف نأتي على ذكرها نستطيع الوصول الى تشكيل الاجسام التي نرغب بها. بعد التعريف الموجز بالأشكال الأساسية والعمليات المنطقية نتوجه الى رسم العديد من الأمثلة وصولا الى القطع التي تحتاج الى دقة في العمل راجين بذلك تغطية كافية تعين القارئ على البدء بالرسم وإتقانه مع المزيد من التدريب ، فلكل قطعة مهارات خاصة بها.

ولكي لا نطيل بالشرح سنبداء من إعداد مسقط جنوبي شرقي حتى يتسنى لنا بدء العمل .

**1 - القائمة View :**

اذهب الى القائمة View وافتحها واختر البند الفرعي 3D View واذهب بعدها الى الخيار SE Isometric لكي تتحول بعدها الإحداثيات لتمثل المسقط الجنوب شرقي بثلاث محاور x , y , z الشكل أدناه يوضح العمل السابق.



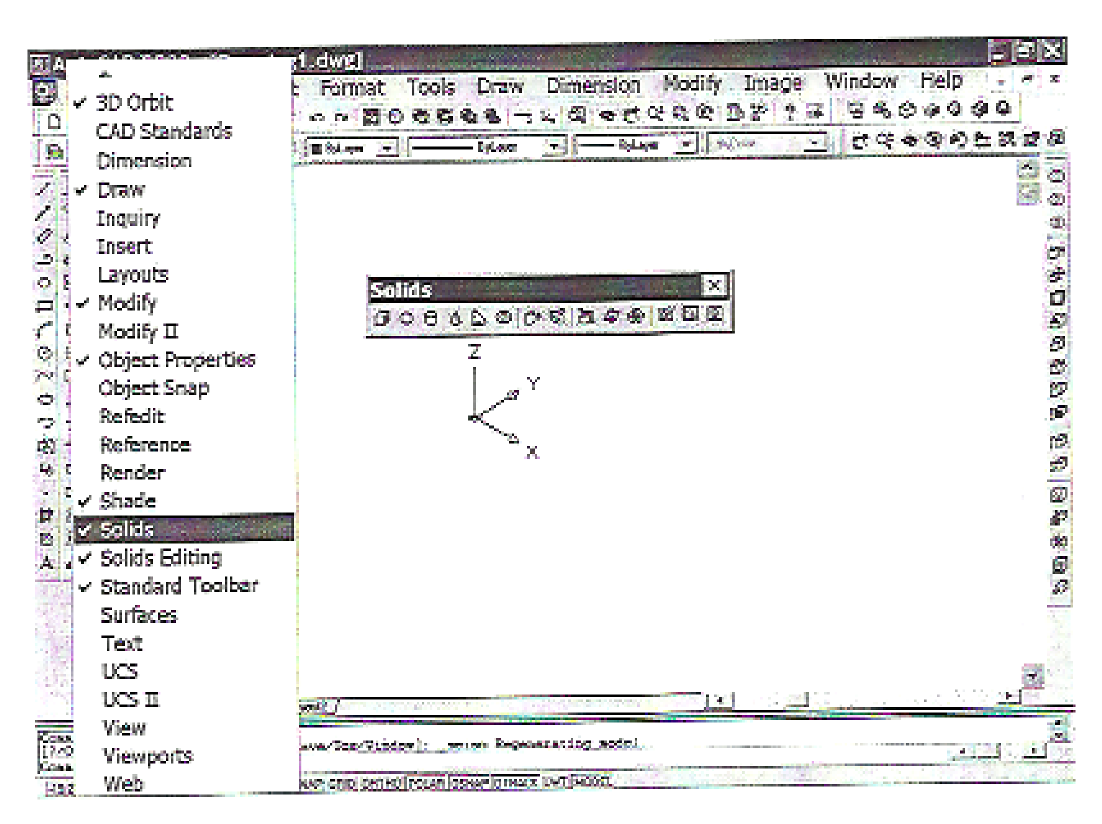




من السهل ان تلاحظ ان هذه القائمة تتيح لك خيارات متعددة المساقط ولكن المسقط الذي اخترناه شائع الاستخدام ، على ان تغطية خيارات هذه القائمة بشكل اكثر سوف تتم فيما بعد ، حيث ان مسار العمل الذي سوف نقوم به هو الرسم ثلاثي الابعاد في البداية ثم القيام بعملية إعداد للرسم النهائي من خيارات هذه القائمة المفيدة .

## 2 - العناصر الأساسية ثلاثية الابعاد 3D Basic Elments :

ستستخدم في النمذجة ثلاثية الابعاد العناصر الأساسية والتي ندرجها في أدناه مع كيفية رسم كل منها بشكل يوفر لك إمكانية الاستفادة منها :

في البداية لاستخراج شريط الادوات انقر الجهة اليمنى من الماوس في أعلى شريط الادوات على اليمين تظهر لك قائمة منسدلة تستخرج منها ما تريد من الادوات بوضع إشارة صح أمام البند الذي تريده بالضغط أمامه ، اضغط ألان على البند Solid ليظهر لك شريط الادوات الخاص به اسحبه ودعة يأخذ مكانه في الجهة التي ترغب بها وليكن على اليسار مثلا. هذه العملية موضحة في الشكل أدناه:



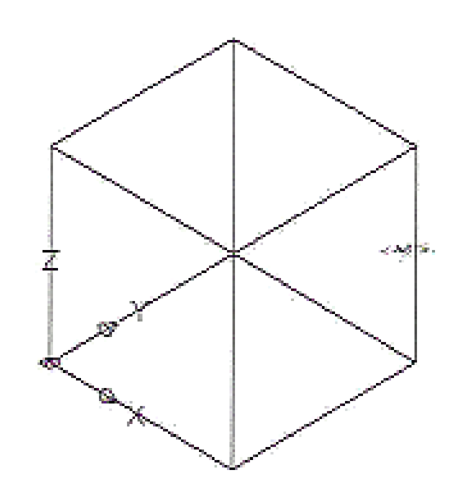

بعد إتمام هذه العملية انقر شكل المكعب لنتعلم رسم الأشكال الواحد تلو الآخر فهيا معا:

### 2-1 المكعب Box :

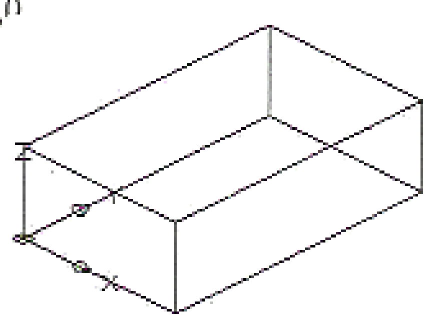
بعد الضغط على هذا الامر يطلب منك تحديد مركز المكعب ثم بعد ذلك يطرح عليك سؤال بخيارين الأول ان تكتب الحرف C وتضغط Enter بعدها تعطي طول الضلع ليرسم لك شكل مكعب او ان تختار كتابة الحرف L وتضغط Enter ليطلب منك تحديد الطول ثم العرض واخيرا الارتفاع ليرسم لك بعد ذلك مكعب مختلف الأطوال (متوازي سطوح مستطيلة) ، ومما يجدر ملاحظته هنا إمكانية إدخال أطوال سالبة الإشارة للدلالة على إنها تمتد عكس الاتجاه الموجب لنظام المحاور الحالي الذي تستخدمه أثناء رسم المكعب .

وكمثال على ما ذكرناه في أعلاه لاحظ الادخالات التالية و نتائجها بالرسوم الموضحة.

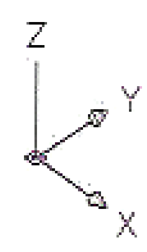
Command: box
Specify corner of box or [CEnter]<0,0,0>: 0,0,0
Specify corner or [Cube/Length]: c
Specify length: 6

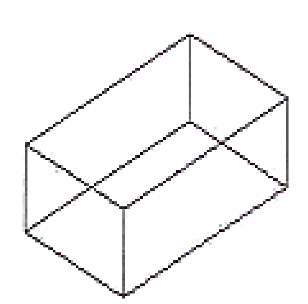



Command: box
Specify corner of box or [CEnter] <0,0,0>:0,0,0
Specify corner or [Cube/Length]: l
Specify length: 5
Specify width: 8
Specify height: 3

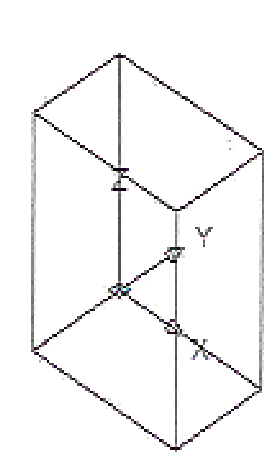



Command: box
Specify corner of box or [CEnter] <0,0,0>: 4,3,0
Specify corner or [Cube/Length]: l
Specify length: 3
Specify width: 5
Specify height: 2



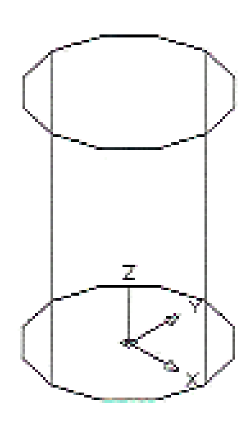
Command: box
Specify corner of box or [CEnter] <0,0,0>:0,0,0
Specify corner or [Cube/Length]: l
Specify length: 5
Specify width: -3
Specify height: 6



## 2-2 رسم الاسطوانة:

بعد الضغط على أداة رسم الاسطوانة يطلب منك البرنامج تحديد إحداثيات مركز الاسطوانة ثم بعدها تحديد نصف قطر الاسطوانة واخيرا ارتفاع الاسطوانة وكمثال ما نراه في الشكل أدناه:

Command:
Current wire frame density: ISOLINES=4
Specify center point for base of cylinder or [Elliptical] <0,0,0>: 0,0,0
Specify radius for base of cylinder or [Diameter]: 10
Specify height of cylinder or [Center of other end]: 30




لا يخدعك التمثيل المضلع لدوائر الاسطوانة فهي دائرية ولكن تمثيل هذه الدوائر تم بعدد خطوط مقداره 4 كما هو موضح في خطوات البرمجة ، ولزيادة التمثيل اكتب الامر Isolines واكتب العدد 20 بعدها اكتب الامر regen لاعادة تمثيل الجسم بعدد خطوط اكثر ، بإمكانك ان تختار ما يناسبك من خطوط التمثيل.

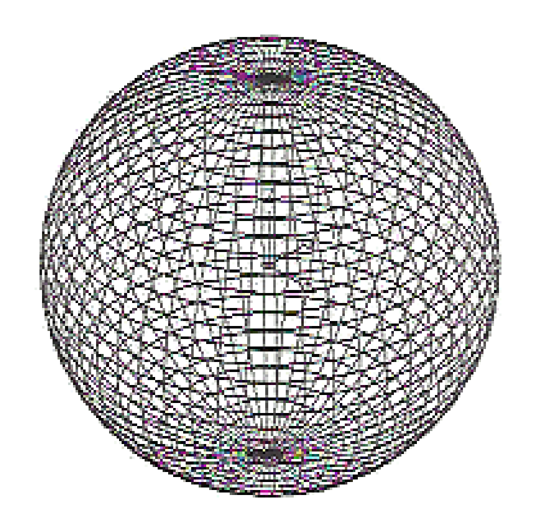
ينطبق بالتأكيد على الاسطوانة ما ذكرناه بالنسبة للمكعب من تحديد ما تشاء من إحداثيات المركز والارتفاعات السالبة تعطي اتجاه الاسطوانة الى عكس الاتجاه الموجب للمحور Z .

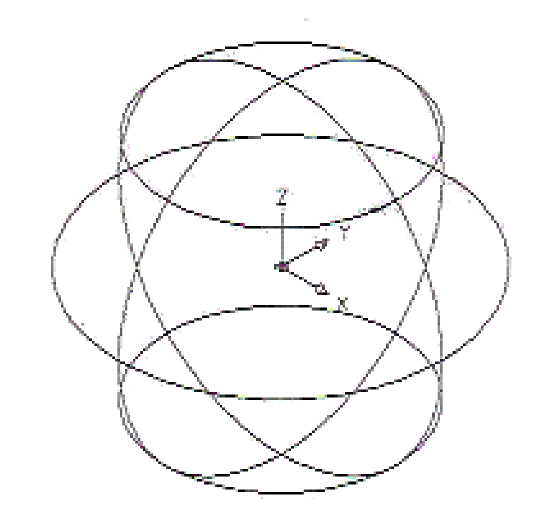
## 2-3 الكرة Sphere :

تجد امر رسم الكرة في نفس القائمة التي تحتوي على مكونات النمذجة بالاجسام الصلبة ، بعد الضغط على الامر او كتابته يطلب منك تحديد مركز الكرة ثم بعدها نصف قطر الكرة . قد لا تكون النتيجة كروية الشكل في النمذجة بواسطة الخطوط الشبكية Wire frame ولكن يمكن التأكد اكثر من الشكل بإتباع نفس الاسلوب السابق في رسم الاسطوانة عندما استخدمنا الامر Isolines واتبعناه بالأمر regen.

Command: sphere
Specify center of sphere <0,0,0>:
Specify radius of sphere or [Diameter]: 30
Command: isolines
Enter new value for ISOLINES <4>: 50
Command: regen

الاشكال في الصفحة التالية توضح النتيجة :

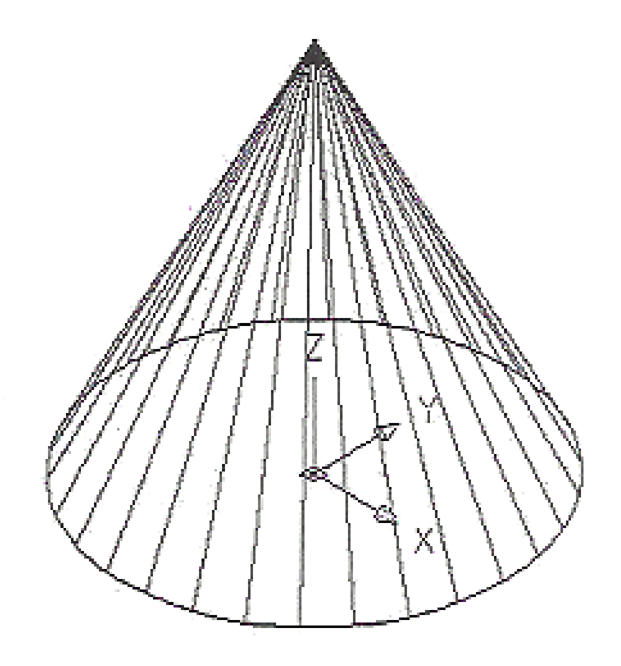





## 2-4 المخروط Cone :

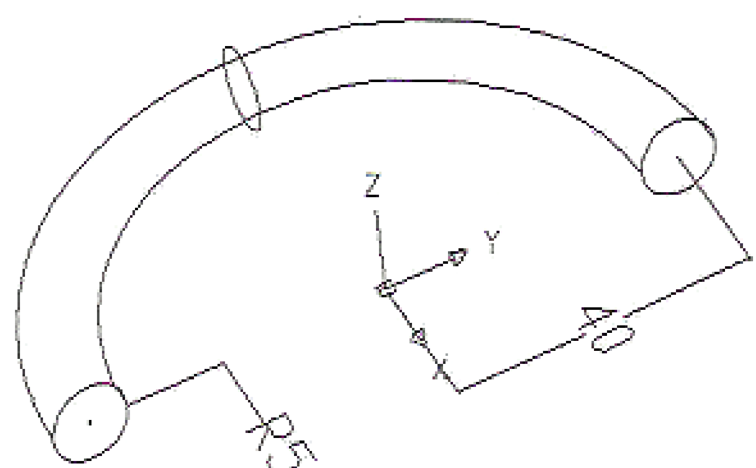
يستخدم هذا الامر (Cone) لرسم المخاريط حيث تحدد في البداية مركز الشكل ثم نصف قطر القاعدة واخيرا ارتفاع المخروط. ولرسم المخاريط ذات القاعدة البيضوية اضغط الحرف E جوابا على السؤال الاول الخاص بتحديد المركز ، بعدها اتبع التعليمات في تحديد النقاط واطوال محاور البيضوي واخيرا ارتفاع المخروط .
تابع الادخالات التالية ونتائجها :

Command: cone
Current wire frame density: ISOLINES=4
Specify center point for base of cone or [Elliptical] <0,0,0>:
Specify radius for base of cone or [Diameter]: 30
Specify height of cone or [Apex]: 60
Command: isolines
Enter new value for ISOLINES <4>: 30
Command: regen

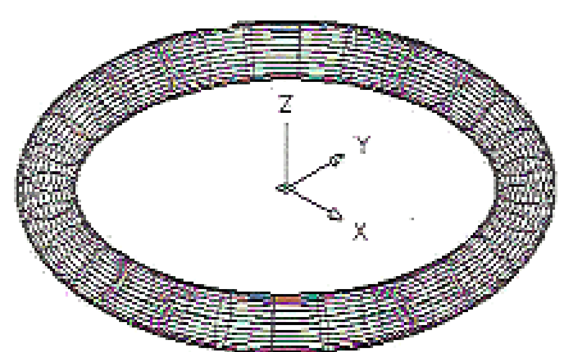


## 2-5 الحلقة Tours :

يستخدم هذا الايعاز لرسم الحلقة ، يطلب منك بعد ادخال الايعاز تحديد مركز الحلقة ثم بعدها نصف قطر الحلقة من مركز الحلقة الى مركز مقطع الحلقة واخيرا تحديد نصف قطر مقطع الحلقة تابع معنا الادخالات التالية ونتائجها .



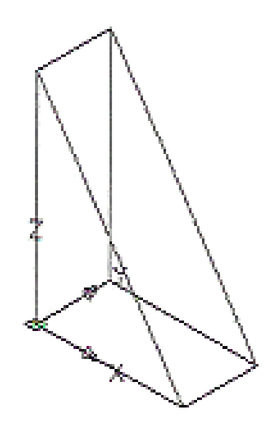

Command: torus
Current wire frame density: ISOLINES=30
Specify center of torus <0,0,0>:
Specify radius of torus or [Diameter]: 40
Specify radius of tube or [Diameter]: 5




## 2-6 الاسفين Wedge :

يستخدم هذا الامر لرسم شكل الاسفين والذي يظهر بشكل المساند غالبا في القطع الميكانيكية ، قد تلاحظ تشابها في التنفيذ بين هذا الامر والمكعب من صيغة المطاليب من قبل البرنامج لتنفيذ رسم الشكل وكمثال على رسم هذا الشكل اتبع الادخالات التالية:

Command: wedge
Specify first corner of wedge or [CEnter] <0,0,0>:
Specify corner or [Cube/Length]: l
Specify length: 20
Specify width: 10
Specify height: 30




## 3 – اوامر مفيدة في الرسم ثلاثي الابعاد Good commands in 3D

ضمن مجال العمل ثلاثي الابعاد ستلاقي العديد من الادوات التي سيتكرر عليك استخدامها ومن الجيد التعرف عليها لمعرفة امكانياتها والاستفادة منها :

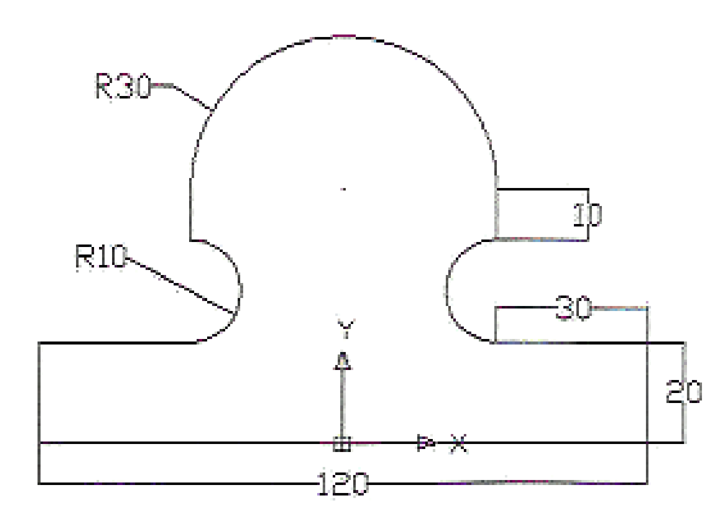
## 3-1 البثق Extrude :

يستخدم هذا الامر لبثق الاجسام ثنائية الابعاد واعطاء الشكل الناتج مظهرا ثلاثي الابعاد ، يعمل هذا الامر على الاجسام المغلقة اي قد تم رسمها بايعاز pline او معرفة كمنطقة مغلقة باستخدام الامر Region حيث يطلب منك الامر الضغط داخل الشكل المغلق لكي يتم تعريفها على اساس كونها مغلقة وقابلة للبثق. ان المناطق غير المغلقة لا يمكن بثقها فلا تستغرب عندما لا يعمل امر البثق كما تريد ، يعمل هذا الامر بكتابة الايعاز او بالضغط عليه من شريط الادوات Solids الشكل في الاسفل يوضح الشريط و ادواته :



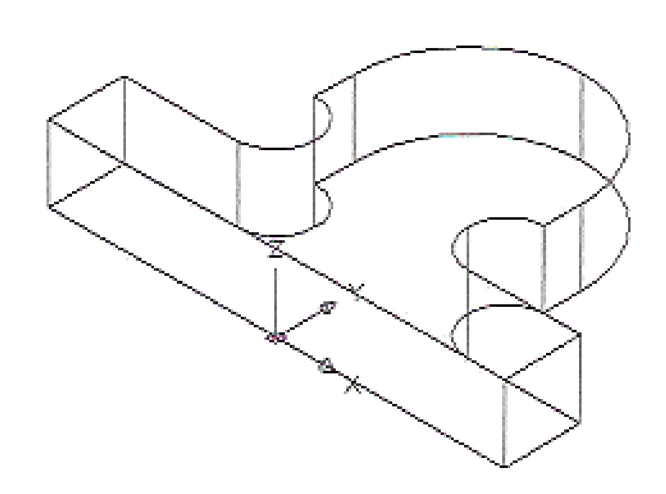

ناتي الان على تسلسل العمليات لهذا الامر ، بعد ادخال الامر يطلب منك البرنامج تحديد الجسم الذي تريد اجراء عملية البثق له بعدها يتاح لك خيارين اما تحديد ارتفاع البثق او البثق على مسار مرسوم مسبقا باختيار الحرف p دلالة على path واخيرا تحديد زاوية البثق مع ملاحظة للبثق العمودي تكون زاوية البثق $0^0$ ، الامثلة في ادناه توضح سير العملية :

ارسم الشكل الاتي باستخدام الامر pline :



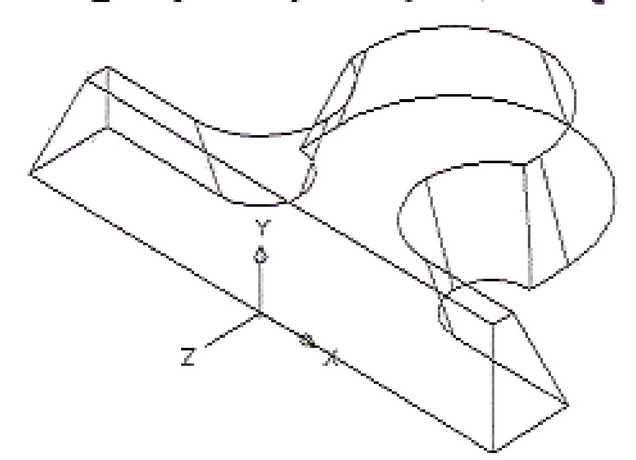

و الان حول الاحداثيات الى النمط ثلاثي الابعاد واستخدم مسقط جنوبي شرقي SE isometric واتبع العمليات المبينة في ادناه لإعطاء الشكل سمك مقداره 20 :

Command: extrude
Current wire frame density: ISOLINES=4
Select objects: 1 found
Specify height of extrusion or [Path]: 20
Specify angle of taper for extrusion <0>:



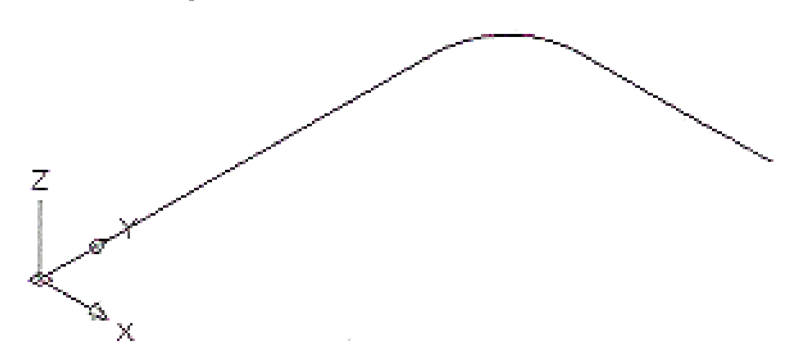
اما اذا بثقنا الشكل بنفس الارتفاع واخترنا زاوية مقدارها $20^0$ على سبيل المثال نرى النتيجة المبينة في ادناه من انحراف الحواف العلوية الى الداخل بمقدار الزاوية التي حددناها:

Command: extrude
Current wire frame density: ISOLINES=4
Select objects: 1 found
Specify height of extrusion or [Path]: 20
Specify angle of taper for extrusion <0>: 20




بقي لدينا ان نناقش عملية البثق على مسار . حاول الان رسم المسار التالي باستخدام الايعاز pline :

Command: pline
Specify start point: 0,0
Current line-width is 0.0000
Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 0,60
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: a
Specify endpoint of arc or[
Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width]: 10,70
Specify endpoint of arc or[
Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width]: l
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 40,70

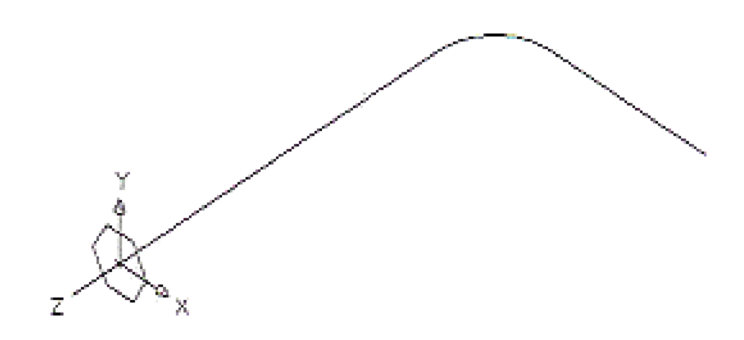



بعدها دور الاحداثيات على المحور X بزاوية مقدارها $90^0$ باستخدام الايعاز **ucs** كما موضح في ادناه:

Command: UCS
*Current ucs name: *WORLD
Enter an option [New/Move/orthoGraphic/Prev/Restore/Save/Del/Apply/? /World]
<World>: X
Specify rotation angle about X axis <90>:

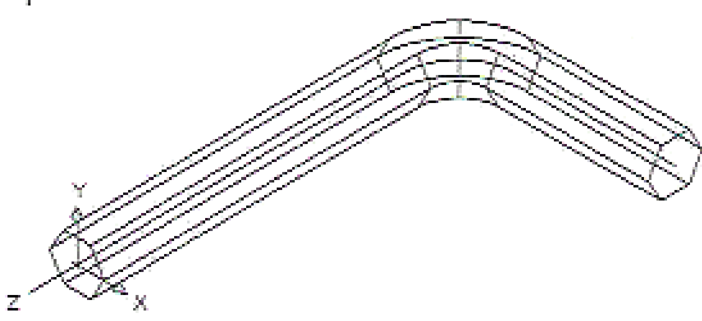
ارسم الان شكلا مضلعا بعدد اضلع 6 وبنصف قطر 5 :

Command: polygon
Enter number of sides <4>: 6
Specify center of polygon or [Edge]: 0,0
Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>:
Specify radius of circle: 5



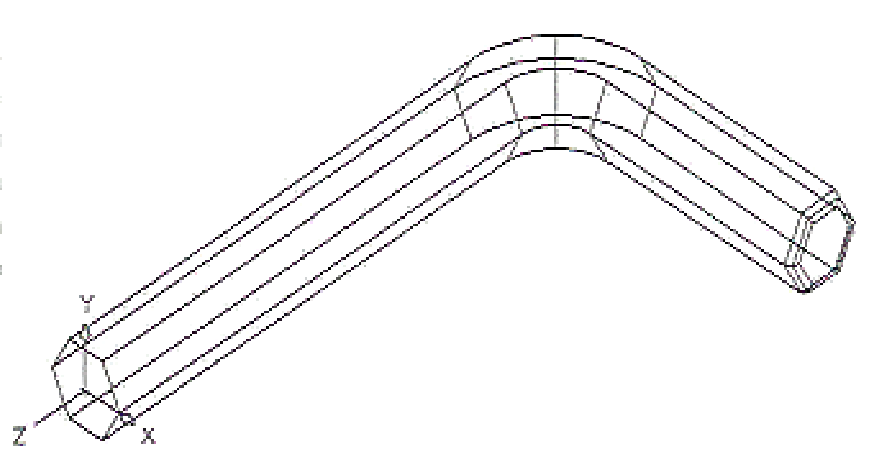
الان ناتي على عملية البثق باستخدام المسار ، ادخل الايعاز Extrude وحدد الشكل المضلع بعدها اكتب الحرف P عندما يطلب منك تحديد الارتفاع ، يسألك البرنامج عن المسار الذي تريد البثق عليه ، انقر الان الشكل المنحني ، انظر الى النتيجة :

Command: extrude
Current wire frame density: ISOLINES=4
Select objects: 1 found
Specify height of extrusion or [Path]: p
Select extrusion path



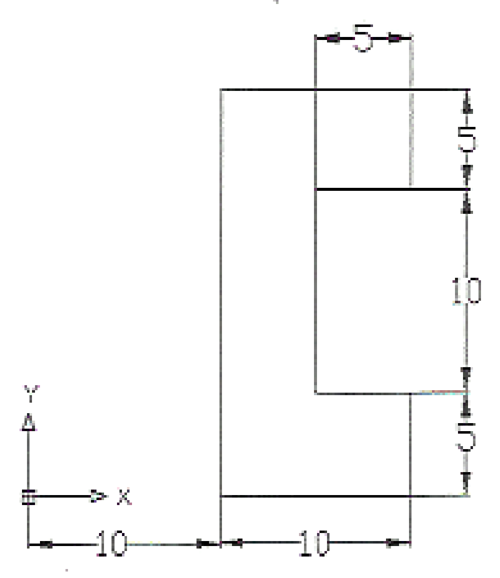
لم يبقى الان سوى اختيار مسار البثق وحذفه واستخدام الامر Fillet لتدوير الحواف النهائية بنصف قطر مقداره (1) حيث نحدد الحافة الاولى من نهاية الجسم بعدها ندخل نصف القطر بعدها نحدد بقية الحواف الستة واخيرا نضغط Enter ليتم تدوير الحواف والحصول على الشكل النهائي :

Command: fillet
Current settings: Mode = TRIM, Radius = 1.0000
Select first object or [Polyline/Radius/Trim]
Enter fillet radius <1.0000>:
Select an edge or [Chain/Radi
Select an edge or [Chain/Radi
Select an edge or [Chain/Radi
Select an edge or [Chain/Radi
Select an edge or [Chain/Radi
Select an edge or [Chain/Radi
edge(s) selected for fillet 6



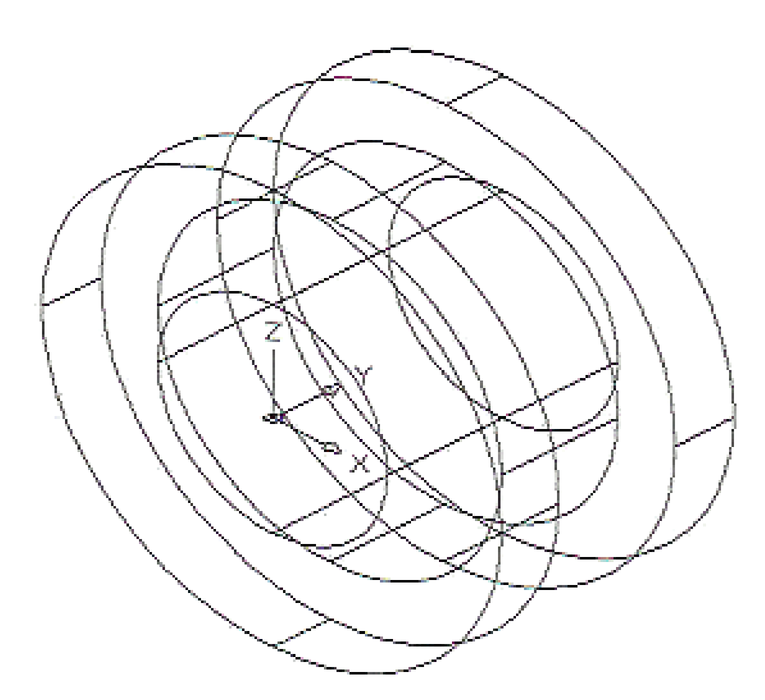
## 3-2 التدوير Revolve :

يستخدم هذا الامر لتكوين الاجسام ثلاثية الابعاد ذات المظهر الاسطواني بشكل عام حيث يدور مقطعها على محور لتكوين الجسم ، يكون المحور بشكل عام في مركز الجسم ، طريقة العمل لهذا الامر تكون برسم المقطع ثم ادخال الامر revolve وتحديد الجسم ثم تحديد محور الدوران او اختيار نقطتين لتعيينه واخيرا زاوية التدوير لتشكيل الجسم . كمثال على هذه العملية سنرسم الشكل التالي :



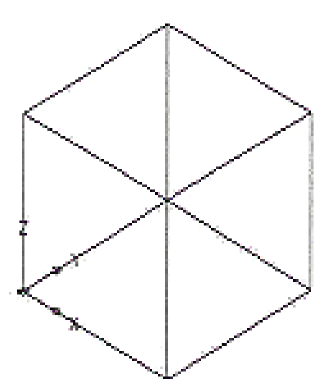

بعد ان نكون قد رسمنا الشكل السابق باستخدام الامر pline ناتي على تطبيق الامر revolve بعد ان نكون قد حولنا واجهة العمل الى مسقط جنوبي شرقي ، تابع الادخالات التالية والنتيجة النهائية :

Command: revolve
Current wire frame density: ISOLINES=4
Select objects: 1 found
Specify start point for axis of revolution or
define axis by [Object/X (axis)/Y (axis)]: y
Specify angle of revolution <360>:

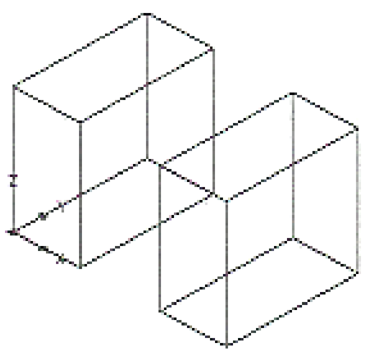


## 3-3 القطع Slice :

يستخدم هذا الايعاز لإجراء عملية القطع للأجسام ثلاثية الابعاد حيث تجرى عملية القطع للأجسام لغرض توضيح التفاصيل الداخلية لها ، تبداء العملية بضغط الامر من شريط الادوات Solids حيث تقع بعد الامر Revolve ، يطلب منك البرنامج تحديد الجسم بعدها مستوى القطع والذي يتم بثلاث نقاط يتم ادخالها على التوالي واخيرا يتاح لك خيارين اما ان تعطي نقطة واقعة على جهة معينة من الجسم المراد قطعه حيث يقوم البرنامج بالاحتفاظ بنصف القطعة الواقع على جهة النقطة التي حددتها او تختار كتابة الحرف B دلالة على رغبتك بالاحتفاظ بكلي جزني الجسم الناتجة من عملية القطع حيث تختار بعدها الامر Move بغية تحريك احد القطعتين وتوضيح بقية التفاصيل الداخلية . و كمثال افرض ان لديك المكعب التالي وبطول ضلع 40 تحاول القيام بعملية القطع عليه من المنتصف:

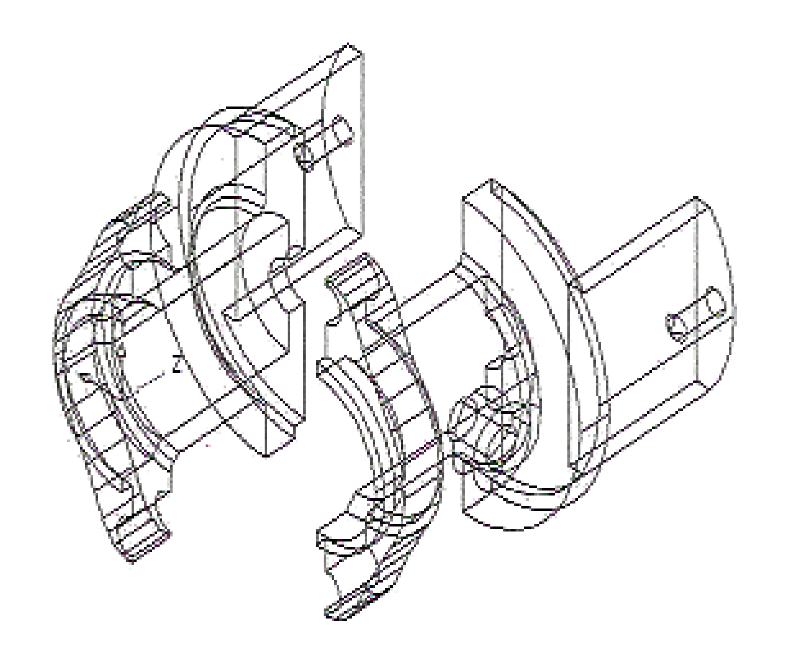


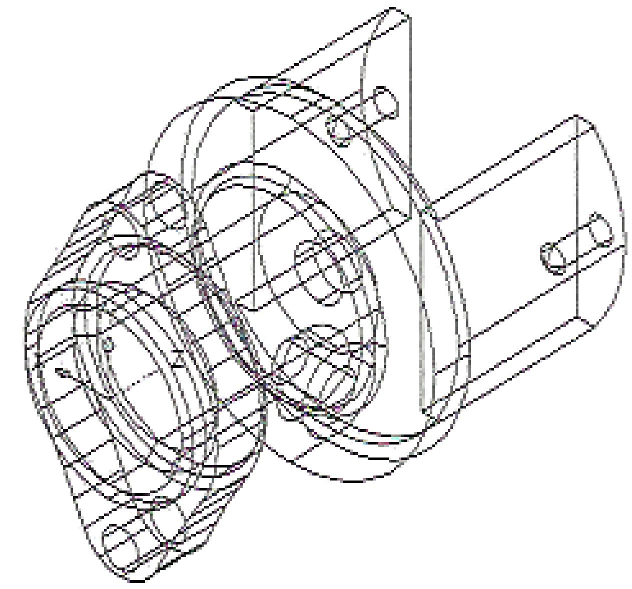
اضغط على الامر Slice وابداء بادخال النقاط التالية الواحدة بعد الاخرى بدون اقواس (استخدمنا الاقواس لغرض التوضيح فقط) (20,0) ، (20,40) (20,40,40) ومجرد تتبع بسيط لهذه الاحداثيات تلاحظ انها ترسم مستوي ينصف المكعب يبقى ان تختار كتابة الحرف B لغرض الاحتفاظ بنصفي المكعب بعدها استخدم الامر Move لالتقاط احد الجزنين وسحبه الى مسافة معينة لتوضيح عملية القطع . لاحظ الادخالات المبينة في ادناه:



Command: slice
Select objects: 1 found
Specify first point on slicing plane by
[Object/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/]<3points>:20,30
Specify second point on plane: 20,40
Specify third point on plane: 20,40,40
Specify a point on desired side of the plane or [keep Both sides]: b

كمثال على الاجسام المعقدة لاحظ الشكل ادناه:





## 4 - العمليات المنطقية Logical Operation :

يستخدم في الرسم ثلاثي الابعاد العمليات المنطقية لغرض تشكيل الاجسام ، تشمل العمليات المنطقية عمليات الجمع والطرح والتقاطع ، الموضحة في الشكل ادناه و البادئة من جهة اليمين، وهي مفيدة جدا وليس هنالك غنى عن استخدامها و ستلاحظ انها من الأشياء الاساسية في عملية تحرير الاجسام والوصول الصحيح للرسم المطلوب وفيما يلي عرض موجز لكل امر:




### 4-1 عملية الجمع Add :

تستخدم عملية الجمع لغرض التوحيد بين جسمين بحيث يشكل جسم واحد . يعمل هذا الامر بضغط زر الامر من القائمة Solids Editing او كتابة الامر ثم ضغط Enter بعدها تقوم بانتقاء الجسمين وضغط زر الادخال مرة اخرى لتحصل على النتيجة المطلوبة .

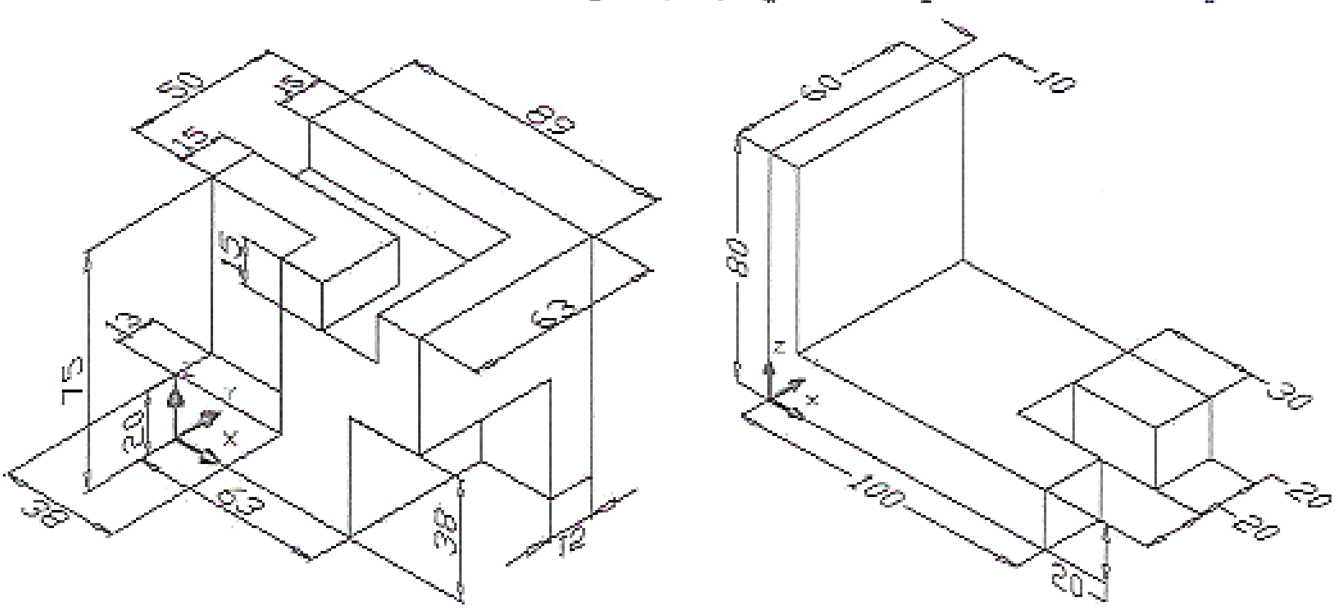
### 4-2 عملية الطرح Subtract :

تستخدم عملية الطرح لحفر الثقوب والتخلص من الاجزاء الغير مرغوب بها بشكل عام ، ان استخدام هذا الامر شائع كثيرا وخصوصا في القطع التي تحتوي على الكثير من التفاصيل حيث تقوم ببساطة بالرسم ثم تحذف لتصل لما ترغب به. يعمل الامر في البداية على اختيار الجسم الذي تريد الاحتفاظ به وتضغط مفتاح الادخال ثم تنقر بمؤشر الماوس على الجسم الذي تريد طرحه وتضغط مفتاح الادخال لتنتهي العملية بطرح الجسم غير المرغوب به.

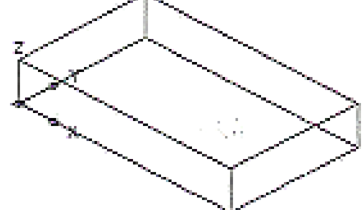
### 4-3 عملية التقاطع Intersect :

عملية إنتاج جسم ناتج من تقاطع جسمين ، استخدام هذا الامر يعتمد عليك وتقدير مدى حاجتك اليه ، ولكن في الغالب قد ينجح هذا الامر بتشكيل أجسام بسيطة نتيجة بثق مساقطها ولكن ان تعتبر ان هذه طريقة لتشكيل الاجسام ثلاثية الابعاد كأساس خطاء كبير حيث لا ينفع هذا الامر لهذه الغاية إلا لقطع نادرة يكون ناتج تقاطع مساقطها تكوين شكلها ثلاثي الابعاد . تجد فائدة في تطبيق هذا الامر لتشكيل الاجسام ذات بثق غير متناسق ولا يمكن تكوينه بالأمر Extrude وسنأتي على رسم مثل هذه القطع في التمارين النهائية للكتاب.

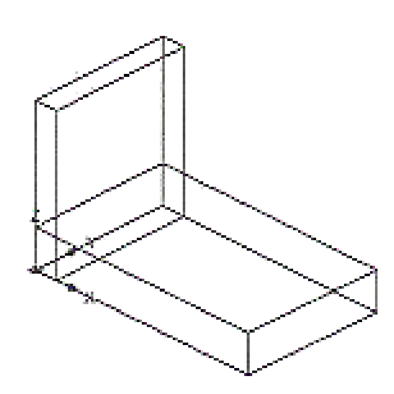
بعد هذا الموجز السريع والمختصر نأتي على رسم قطع بسيطة لتوضيح الفكرة بشكل اكثر، لاحظ الشكلين في ادناه والخطوات التي سنتبعها في الوصول الى رسمهما:



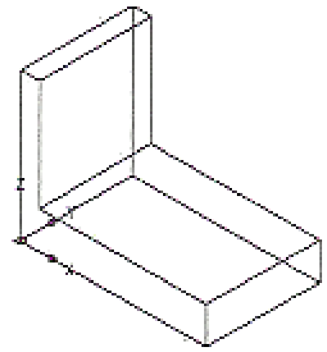
1) ارسم مكعب مركزه النقطة (0,0,0) واستخدم أسلوب الاطوال بكتابة الحرف L بعدها ابداء بإعطاء الاطوال على التوالي: 100 للطول بعدها 60 للعرض واخيرا 20 للارتفاع لتحصل على الشكل التالي:



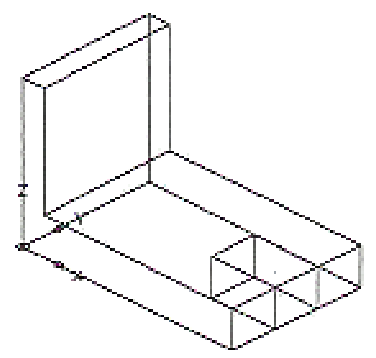
2) قم بعدها برسم مكعب آخر بنفس المركز واكتب الحرف L مرة اخرى وابداء بادخال الاطوال على التوالي : 10 للطول بعدها 60 للعرض واخيرا 80 للارتفاع ستحصل على الشكل المبين في ادناه:



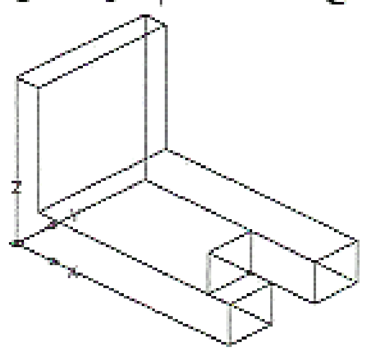
3) اضغط على الايعاز Union او اكتبه ثم حدد الجسمين واضغط مفتاح الادخال ليتم التوحيد بينهما لاحظ الشكل التالي:



4) ارسم مكعب بمركز (70,20,0) واكتب الحرف L بعدها ابداء بادخال الاطوال التالية :30 للطول 20 للعرض واخيرا 20 للارتفاع ستحصل على النتيجة المبينة في الشكل ادناه: احذف Box الأخير باستخدام الايعاز Subtract باختيارك للجسم الكبير وضغط مفتاح الادخال بعدها اختر Box الصغير واضغط مفتاح الادخال ليتم طرحه من الجسم.

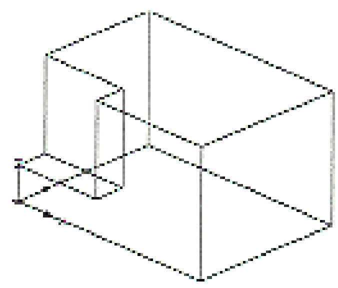


Final result
After Subtraction

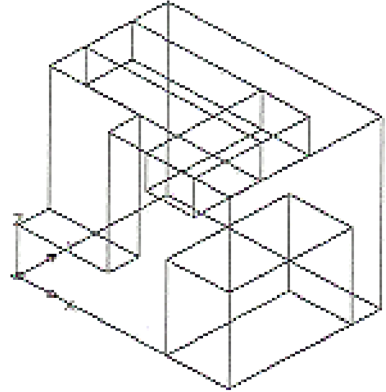


اما بخصوص الشكل الثاني تابع الادخالات التالية:

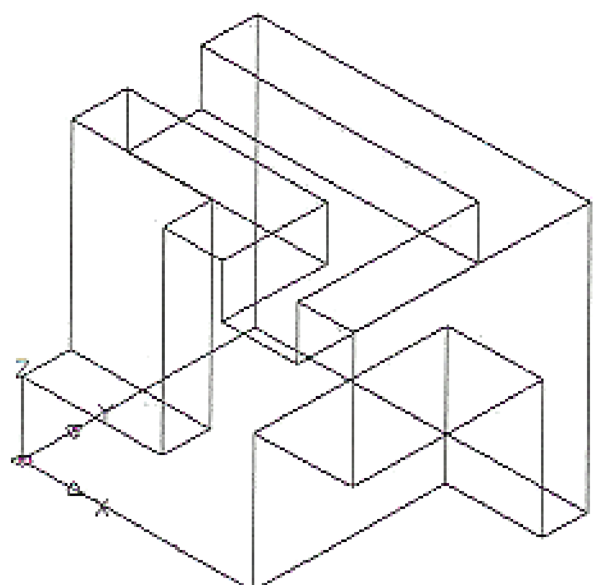
1) ارسم Box بمركز (0,0,0) و اضغط بعدها الحرف L وادخل الاطوال التالية : 89 للطول ثم 63 للعرض واخيرا 75 للارتفاع ، ارسم Box اخر بمركز (0,0,20) وادخل الحرف L وادخل الاطوال التالية : 38 للطول ثم 13 للعرض واخيرا 55 للارتفاع ، بعد اكمال الرسم قم بعملية الطرح حيث تضغط بمؤشر الماوس على Box الاول ثم تضغط Enter بعدها اختر Box الثاني واضغط Enter مرة اخرى لتتم عملية الطرح ، النتيجة موضحة في الشكل ادناه:



2) ارسم الان Box بمركز (63,0,0) وادخل الحرف L وادخل الاطوال التالية : 26 للطول ثم 51 للعرض واخيرا 38 للارتفاع ، كرر الامر Box بمركز (0,28,75) ثم ادخل الحرف L بعدها الاطوال التالية : 74 للطول ثم 20 للعرض واخيرا (-15) للارتفاع ، كرر Box وادخل المركز (54,0,75) ادخل الحرف L بعدها ادخل الاطوال التالية 20 للطول 48 للعرض واخيرا (-15) للارتفاع ، بعد الانتهاء من هذه العملية ترى النتيجة الموضحة في الشكل ادناه:

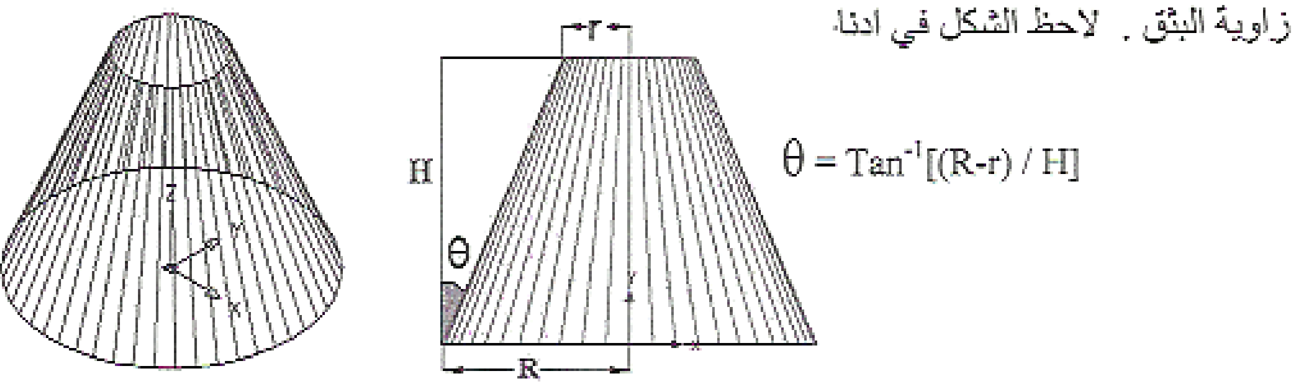


3) لم يبقى على انجاز الشكل النهائي سوى القيام بعملية الطرح فاضغط الايعاز او اكتب Subtract واضغط مفتاح الادخال بعدها حدد الجسم الذي تريد الاحتفاظ به و هنا الجسم الكلي واضغط مفتاح الادخال ، بعدها انتقي ما رسمناه في الخطوة السابقة (3 Boxes) واضغط مفتاح الادخال لتتم عملية الحذف وتحصل على الشكل النهائي المبين في ادناه:



## 5- بثق الاسطح Extrude Face :

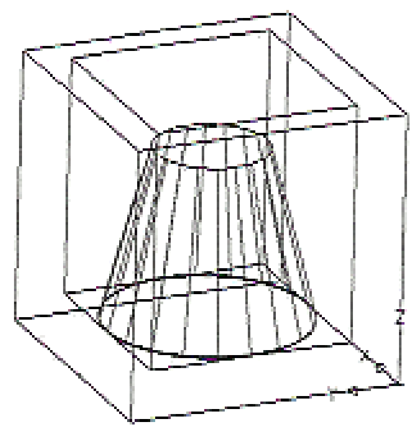
يستخدم هذا الامر لبثق الاسطح للاجسام الصلبة حيث يتم بواسطته اما زيادة سمك السطح او تقليل سمكه او حتى حذفه اذا كان السمك المعطى بقيمة سالبة اكثر من سمكه، يستخدم هذا الامر المهم في تشكيل الاجسام و اجراء عمليات التشذيب النهائية عليه بالأخص ، حيث يتم بثق الأوجه الزائدة بسمك سالب يزيد عن سمكها الاصلي ليتم التخلص منها ، يستخدم هذا الامر أيضا لتشكيل المخاريط ذات الرأس غير المدبب وذلك بعد معرفة نصف قطر قاعدة المخروط ونصف قطر رأس المخروط نعرف زاوية البثق . لاحظ الشكل في ادناه




بعد معرفة زاوية البثق نرسم اسطوانة بنفس نصف قطر القاعدة ولكن بارتفاع قليل جدا لكي نعطي للاسطوانة سمك يستطيع الامر Extrude face ان يميز السطح العلوي لها لغرض اجراء عملية البثق عليه . قد يبدو الشرح معقد ولكن بالتمرين ستجد ان هذه الفكرة تخدمك في الاشكال الحاوية على مخروط او اكثر فيقع في مكان صعب اجراء العمليات المنطقية عليه ، و سنأتي على مثل هذه الرسوم في الفصل الثالث من الكتاب غير ان مثال بسيط سيكون له فائدة في إيصال الفكرة ، لاحظ الشكل في أدناه:

المخروط يقع داخل مكعب ومن الصعب الوصول اليه وهنا من الجيد استخدام الامر الذي شرحناه في أعلاه.

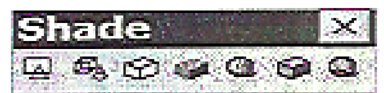
يعمل الامر Extrude face من خلال ادخال الامر يتبعها تحديد السطح الذي تريد اجراء عملية البثق عليه ثم تحديد ارتفاع البثق او مساره واخيرا زاوية البثق وهو يشابه الامر Extrude الى حد كبير غير انه يعمل على السطوح.



## 6 - التظليل Shade :

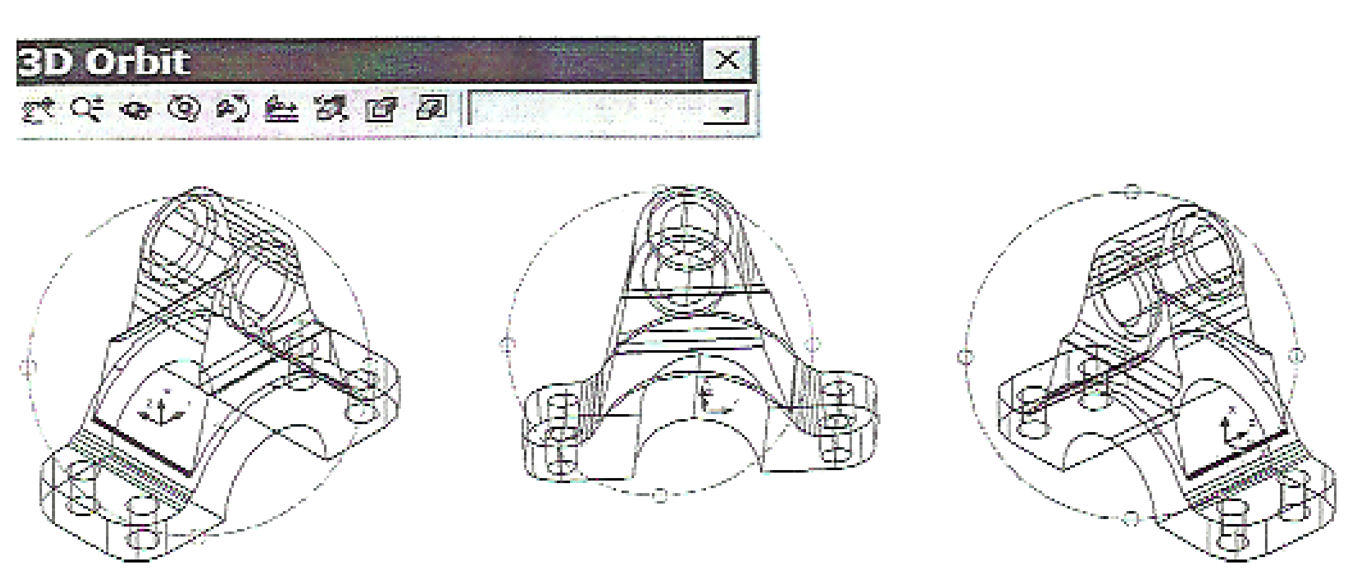
تستخدم اوامر هذه القائمة لغرض تظليل الاجسام او إعادتها الى النمذجة بالإطارات الشبكية ، يكفي ان تضغط على اي من الادوات وتلاحظ تأثيرها على الاجسام المرسومة لديك في فضاء العمل.

لاحظ الشكل المجاور الذي يوضح شريط الادوات الخاص بها :



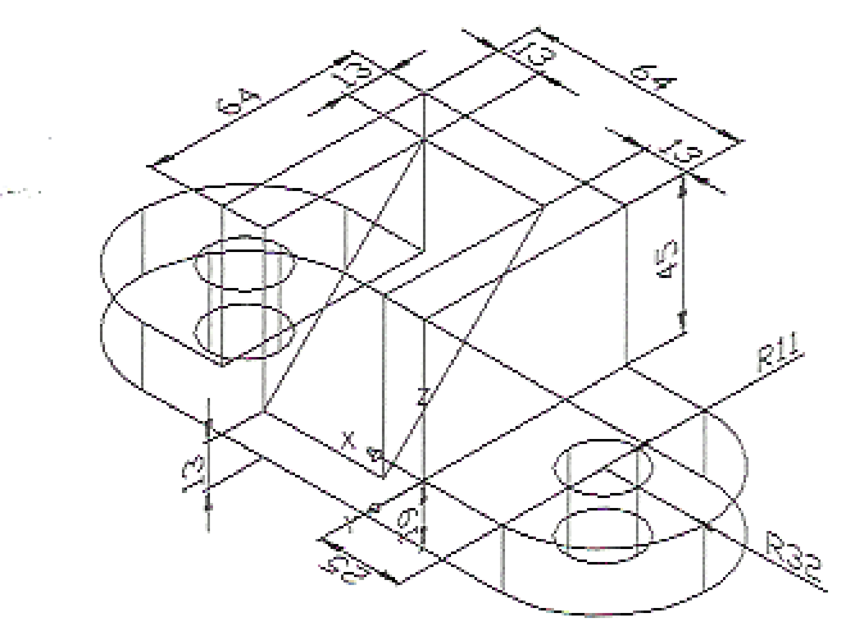
**7 - المدارات ثلاثية الابعاد 3D Orbit :**

تستخدم ايعازات شريط الادوات 3D orbit لتدوير الاجسام ثنائية الابعاد بمختلف الاتجاهات ، غير ان المهم في هذا الشريط الامرين 3D orbit و الامر 3D continuous orbit حيث يستخدم الاول لتدوير الجسم من خلال مقابض موزعة على الأركان الأربعة للجسم يتمكن المستخدم من خلالها تدوير الجسم الى الجهة التي يريدها لغرض التقاط سطح او تحديد خط يحتاج الى تحريره في عملية الرسم ، اما الامر الثاني فيستخدم لغرض الرؤية المستمرة الحركة للجسم وبمختلف الاتجاهات ويستفاد منها لغرض تقييم العمل النهائي و التأكد من عدم وجود الأخطاء اثناء القيام بعملية الرسم .
في الاشكال ادناه توضيح شريط الادوات وعملية التدوير على جسم ثلاثي الابعاد باستخدام الامر 3D orbit :



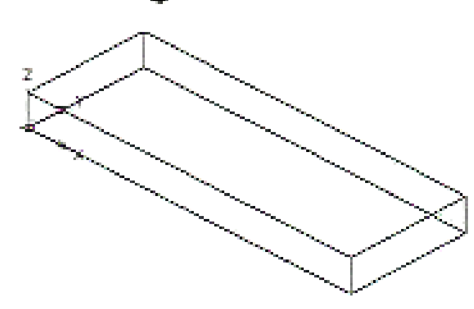

**8 – أنظمة إحداثيات المستخدم User Coordinate System**

ان موضوع انظمة احداثيات المستخدم له اهمية كبيرة في عملية الرسم حيث يتم من خلاله عملية تدوير الاحداثيات ونقلها اذا لزم الامر مما يعود بالفائدة الكبيرة في تسهيل عملية الرسم إضافة الى توجيهه نحو المسار الصحيح لانجاز الرسم المطلوب . يتم استعمال الامر باستخدام الايعاز UCS وضغط مفتاح الادخال ليعرض لك بعدها قائمة من الاختيارات ، فإذا أردت تدوير الاحداثيات حول محور معين فاكتب الحرف الخاص بالمحور (x , y , z) بعدها حدد زاوية الدوران التي تريدها ، اما اذا اردت نقل الاحداثيات فاكتب الايعاز UCS بعدها اضغط الحرف n للدلالة على New بعدها اكتب الاحداثيات الجديدة التي تريد نقل الاحداثيات اليها ، اما اذا كان مكان الاحداثيات الجديد زاوية مميزة فيكفي نقل مؤشر الماوس اليها لتحدد بمربع اصفر اللون بعدها انقر عليها ليتم نقل الاحداثيات اليها تلقائيا.
في الرسوم التالية توضيح لعملية نقل الاحداثيات وتدويرها لرسم التفاصيل المطلوبة الواحد بعد الاخر وصولا الى الشكل النهائي فتابع معنا:



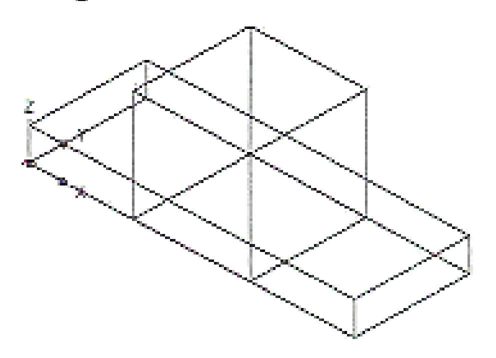

1) ابداء بكتابة الامر Box واتبع الادخالات التالية:

Command: box
Specify corner of box or [CEnter] <0,0,0>:
Specify corner or [Cube/Length]: l
Specify length: 178
Specify width: 64
Specify height: 19

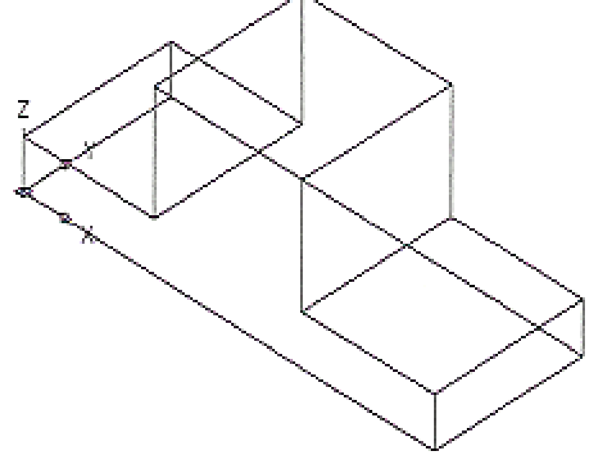


2) اكتب الامر Box مرة اخرى واتبع الادخالات المبينة في ادناه:

Command: box
Specify corner of box or [CEnter] <0,0,0>: 57,0,0
Specify corner or [Cube/Length]: c
Specify length: 64

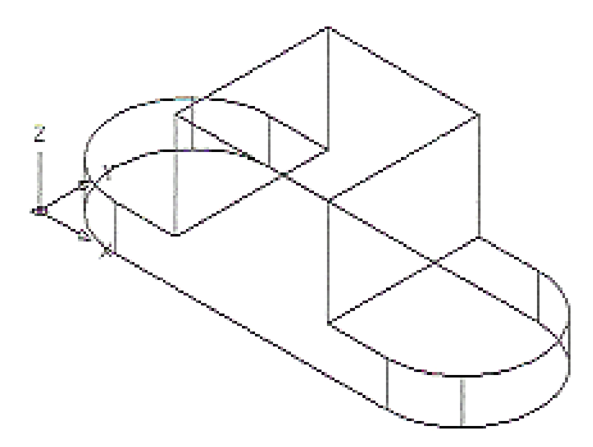


3) وحد بين الجسمين باستخدام الامر Union وذلك بتحديد الجسمين و ضغط مفتاح الادخال لتحصل على النتيجة المبينة في ادناه:



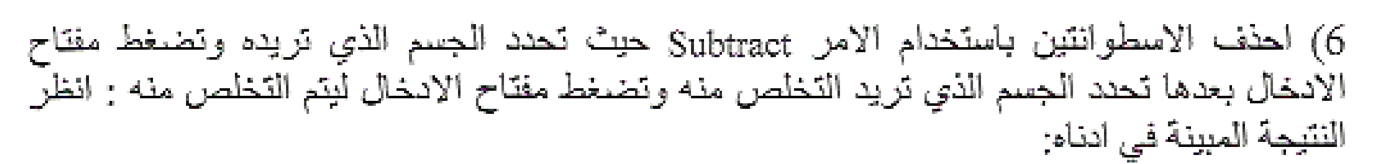
4) استخدم الامر Fillet لتدوير الحواف النهائية الأربعة لقاعدة الشكل للحصول على نصف الاسطوانة ، ويتم ذلك بادخال الامر ثم انتقاء احد الحواف وتعيين نصف قطر التدوير ثم حدد بقية الاضلاع واضغط مفتاح الادخال ، تابع الخطوات التالية مع النتيجة:

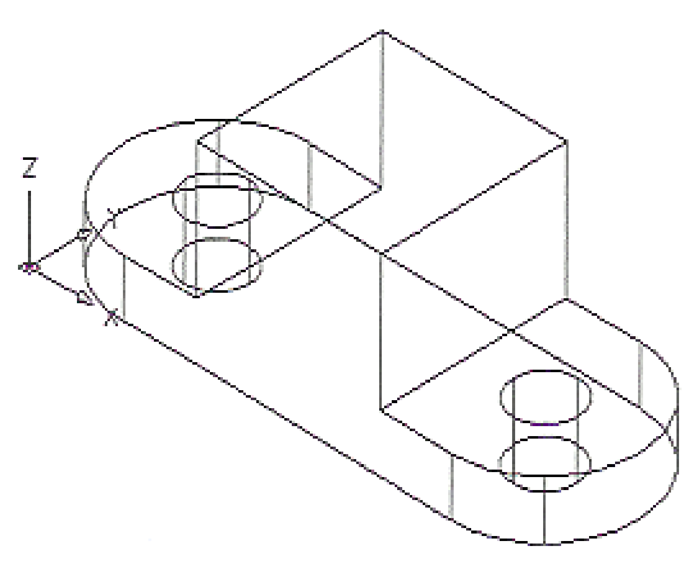
```
Command: fillet
Current settings: Mode = TRIM, Radius = 0.5000
Select first object or [Polyline/Radius/Trim]:
Enter fillet radius <0.5000>: 32
Select an edge or [Chain/Radius]:
Select an edge or [Chain/Radius]:
Select an edge or [Chain/Radius]:
Select an edge or [Chain/Radius]:
edge(s) selected for fillet 4
```



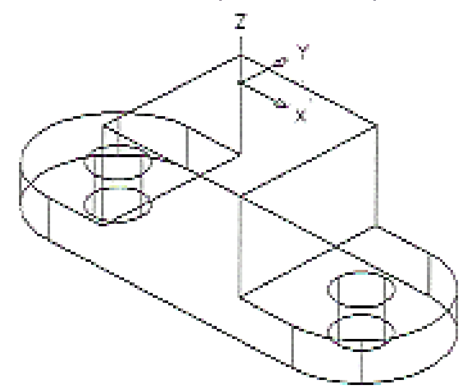
5) اكتب الايعاز Cylinder لغرض رسم الاسطوانات الممثلة للثقوب:

```
Command: cylinder
Current wire frame density:  ISOLINES=4
Specify center point for base of
 cylinder or [Elliptical] <0,0,0>: 32,32
Specify radius for base of cylinder or [Diameter]: 11
Specify height of cylinder or [Center of other end]: 4
Command: cylinder
Current wire frame density:  ISOLINES=4
Specify center point for base of
 cylinder or [Elliptical] <0,0,0>: 146,32
Specify radius for base of cylinder or [Diameter]: 11
Specify height of cylinder or [Center of other end]: 40
```


6) احذف الاسطوانتين باستخدام الامر Subtract حيث تحدد الجسم الذي تريده وتضغط مفتاح الادخال بعدها تحدد الجسم الذي تريد التخلص منه وتضغط مفتاح الادخال ليتم التخلص منه : انظر النتيجة المبينة في ادناه:

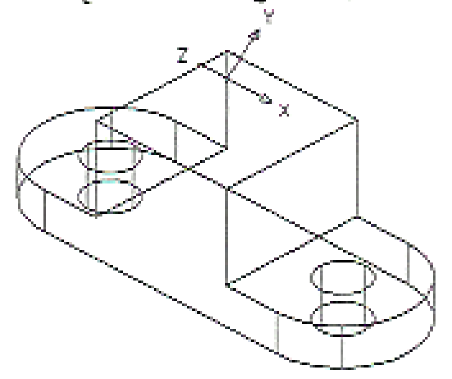


7) انقل مركز الاحداثيات باستخدام الايعاز UCS ، حيث تدخل الامر في البداية بعدها اكتب الحرف N واضغط مفتاح الادخال ، واخيرا حدد النقطة التي تريد الانتقال اليها ، اكتب الاحداثيات التالية (70,51,64) لتنتقل الاحداثيات الى المكان الموضح في الرسم ادناه:

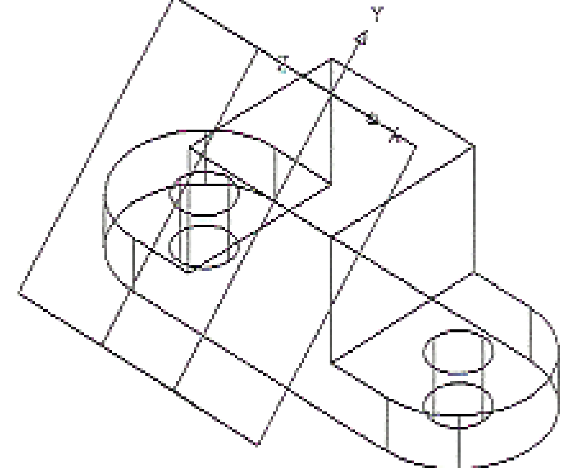



8) كرر الامر UCS واكتب الحرف X لتدوير الاحداثيات على المحور X ، من الواضح في الرسم ان القطعة الوسطية ذات ارتفاع 51 وعرض 51 اذا الزاوية بينهما من مركز الاحداثيات $45^0$ ، اكتب 45 واضغط مفتاح الادخال ليتم تدوير الاحداثيات :

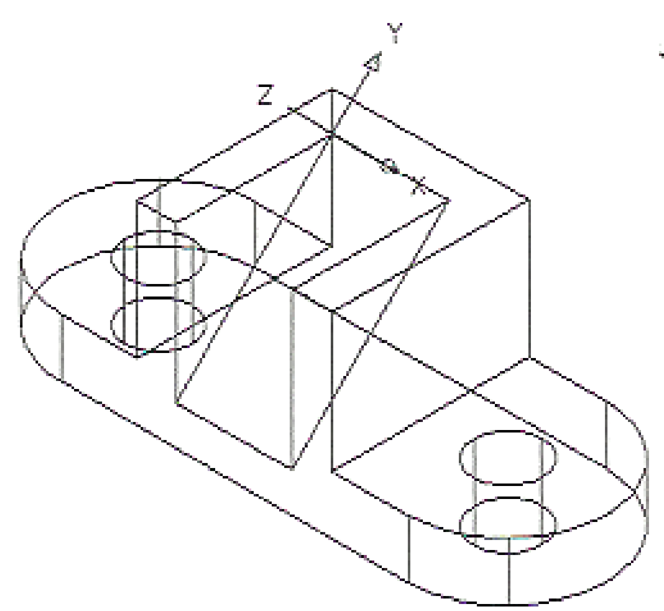
Command: UCS
*Current ucs name: *NO NAME
Enter an option [New/Move/orthographic
/Prev/Restore/Save/Del/Apply/?/World]
<World>: X
Specify rotation angle about X axis <90>: 4




9) اكتب الايعاز Box واتبع الادخالات التالية : المركز (0,0,0) واستخدم الحرف L بعدها ادخل 38 للطول (100-) للعرض واخيرا 100 للارتفاع ، لاحظ إننا رسمنا مكعب يتيح لنا بعد القيام بعملية الحذف الحصول على الشكل المطلوب ، ان القياس المهم هنا هو الطول اما فيما يخص العرض فلا باس بان يكون فيه زيادة فهو في النهاية سوف يحذف وينطبق هذا الشيء على الارتفاع لاحظ النتيجة في ادناه:




10) لم يبقى الان سوى القيام بعملية الطرح التي تنهي الرسم حيث تدخل الامر Subtract بعدها تختار الجسم الذي تريد الاحتفاظ به ثم تضغط مفتاح الادخال بعدها حدد Box الذي رسمناه في الخطوة السابقة ليتم حذفه لتحصل على النتيجة النهائية المبينة في ادناه:




قد تلاقي بعض الصعوبة في فهم التنقل في الاحداثيات ولكن التمرين جيد ومتابعة الخطوات والنتائج في هذا التمرين البسيط كفيل في إيصال الفكرة بوضوح ، ولكن مع كل هذا ستجد المزيد من العون والأمثلة في الرسوم القادمة التي تستخدم نفس الاسلوب لرسم القطع ذات التفاصيل الكثيرة.

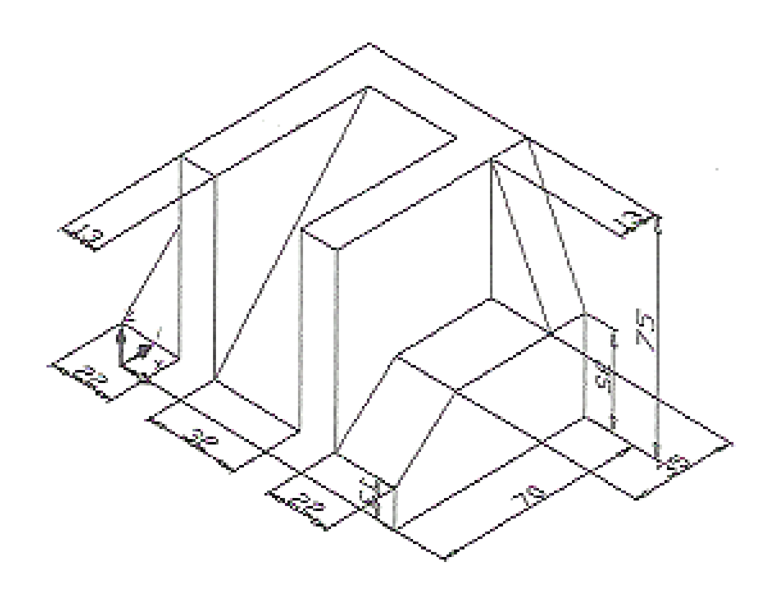
بعد اكمال رسم الشكل السابق نكون قد وصلنا الى نهاية الفصل الثاني ، بعد ان نكون قد غطينا اهم الاوامر الموجودة والمستخدمة بشكل فعلي لانجاز الرسوم .

الفصل الرابع من هذا الكتاب سيكون مركزا على اسلوب الرسم من خلال الكثير من الامثلة التي ستكون محور الفصل الرابع. راجين المتعة والفائدة على حد سواء في تطبيق الرسوم و التعرف اكثر على الاوامر واساليب العمل بها لرسم ما تشاء . فلكل شخص اسلوبه الخاص به ولكل طريقته في انجاز الرسوم ويختار التسلسل الذي يرغب به .

# الفصل الرابع
## امثلة على الرسم ثلاثي الابعاد

**1- Brass Step:**

لاحظ الشكل المجاور:

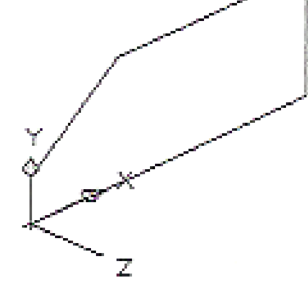



1) ابداء الرسم بتدوير الاحداثيات UCS
حيث تكتب X بعدها اضغط مفتاح الادخال ، كرر العملية مرة اخرى حول Y حتى تكون الاحداثيات كما هو موضح .

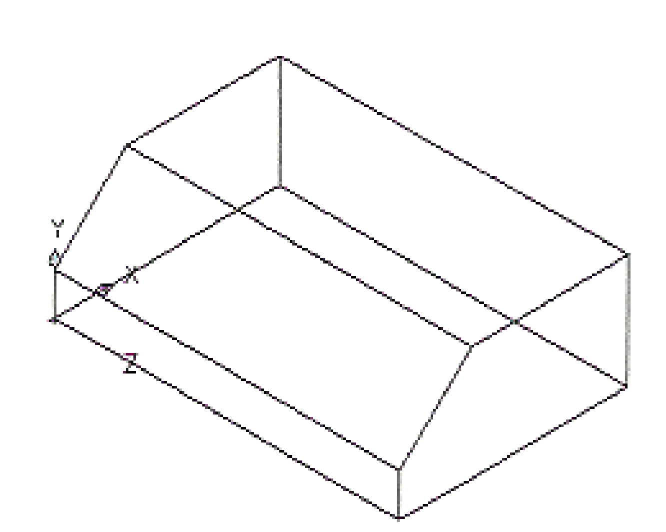
Y
X
Z

2) ادخل الامر pline وحدد نقطة (0,0,0) نقطة البداية بعدها ادخل النقاط التالية :

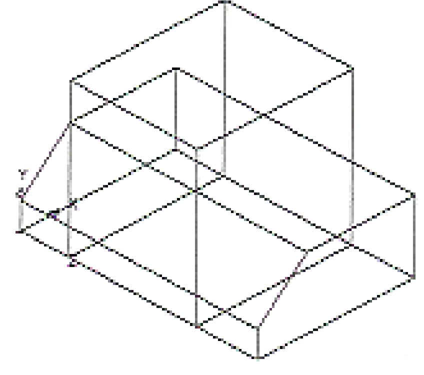
```
Command: pline
Specify start point: 0,0
Current line-width is 0.0000
Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 70,0
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 70,35
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 22,35
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 0,13
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: c
```



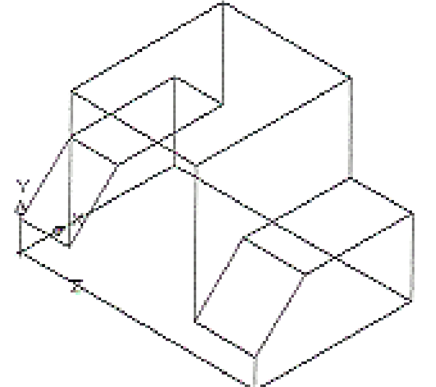

3) ادخل الامر Extrude وحدد الشكل واختار ارتفاع بثق 108:



4) ادخل الامر Box وحدد المركز بالنقطة (0,0,22) بعدها ادخل الحرف L واتبع الادخالات التالية : للطول 70 و للعرض 75 واخيرا الارتفاع 58 :

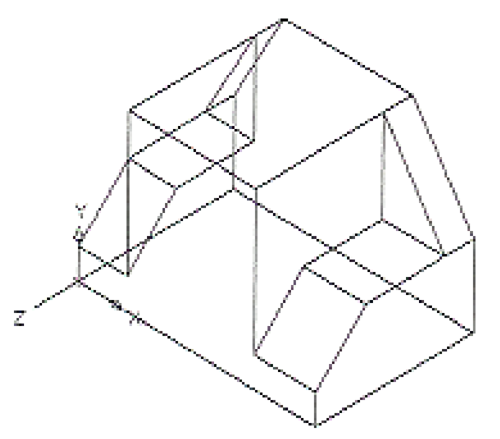


5) استخدم الامر Union للتوحيد بين الجسمين

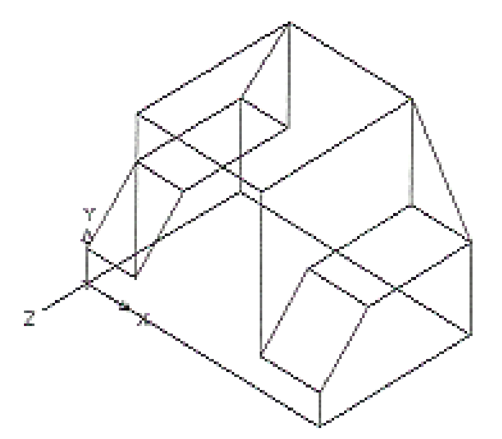


6) دور الاحداثيات حول المحور Y بزاوية $270^0$ وادخل بعدها الامر pline :

```
Command: pline
Specify start point: 0,0,-70
Current line-width is 0.0000
Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 0,35
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 22,75
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 80,75
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 108,35
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 108,0
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: c
```



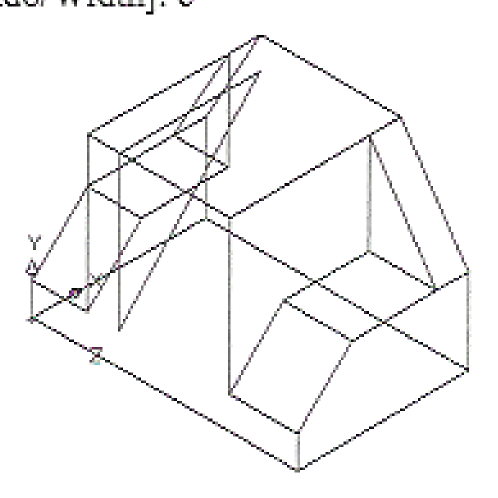
Extrude & Union



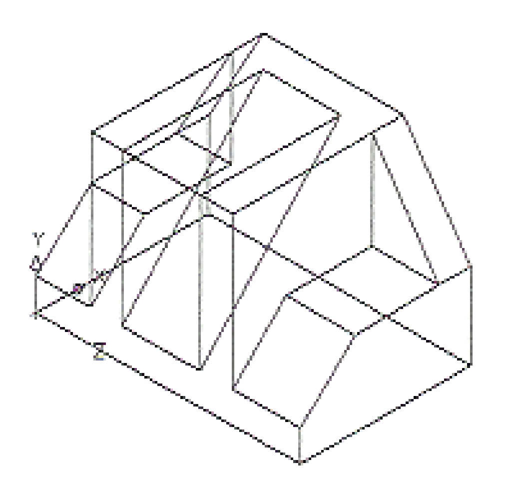
7) ادخل الامر Extrude و ابثق الشكل مسافة 13 . بعدها وحد القطعتين لتحصل على النتيجة المبينة في اعلاه.

8) دور الاحداثيات حول المحور Y وادخل الامر pline :

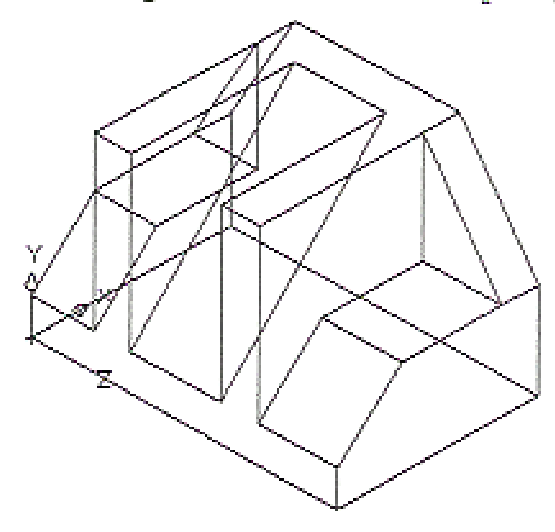
```
Command: pline
Specify start point: 0,13,35
Current line-width is 0.0000
Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 0,75
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 57,75
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: c
```




9) ابثق الشكل الذي رسمناه في الخطوة السابقة مسافة 32 . ثم اطرح باستخدام Subtract الجسم المبثوق من الشكل الكلي لتحصل على النتيجة النهائية.

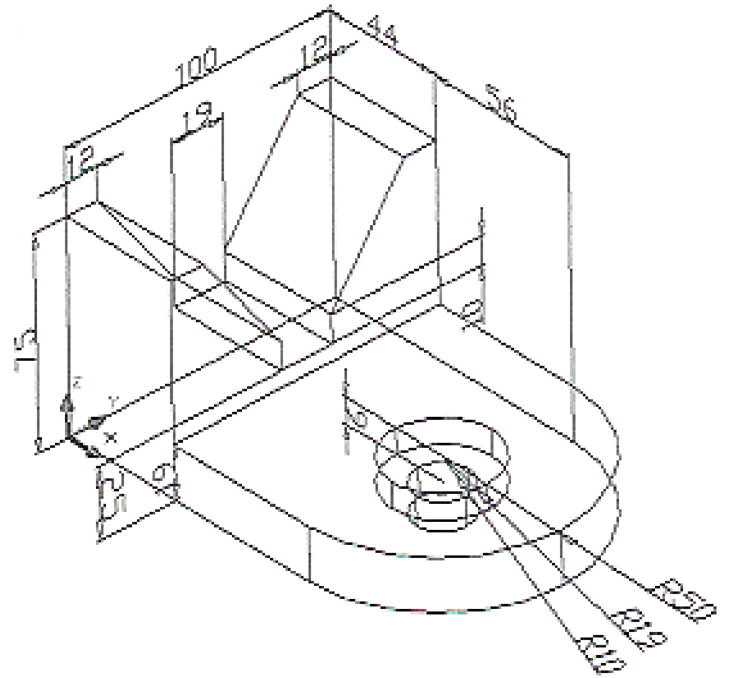



10) الخطوة الاخيرة طرح الشكل المبثوق من الجسم الكلي Subtract . لتحصل على النتيجة النهائية.

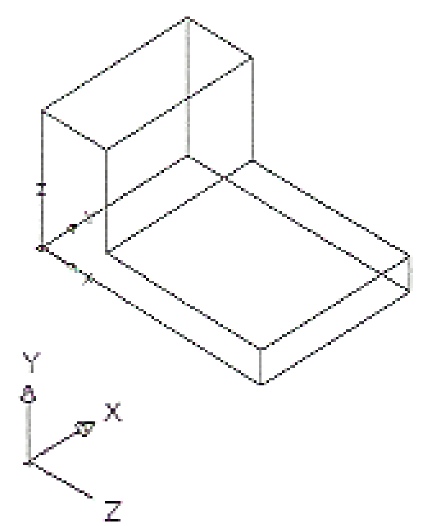


## :Fixing slide – 2

لاحظ الشكل المبين في الجوار:




1) ابداء الرسم باستخدام الامر Box مع مركز (0,0,0) وادخل الحرف L بعدها الاطوال التالية :44 للطول 100 للعرض واخيرا 75 للارتفاع ، كرر الامر مرة اخرى و ادخل الاطوال التالية : 150 للطول 100 للعرض واخيرا 19 للارتفاع ، وحد بين الشكلين لينتج لك الشكل المبين في ادناه.

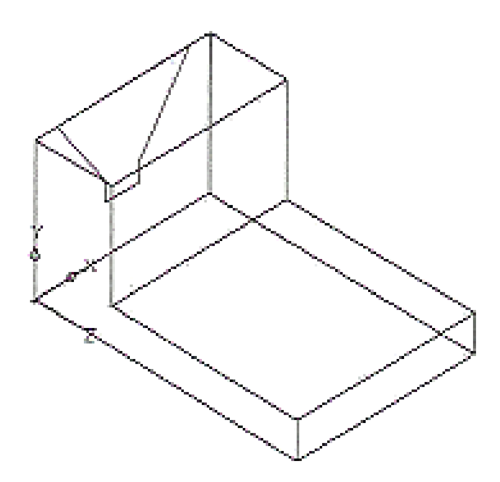



2) دور الاحداثيات حتى تستقر على الشكل المبين في الجوار:

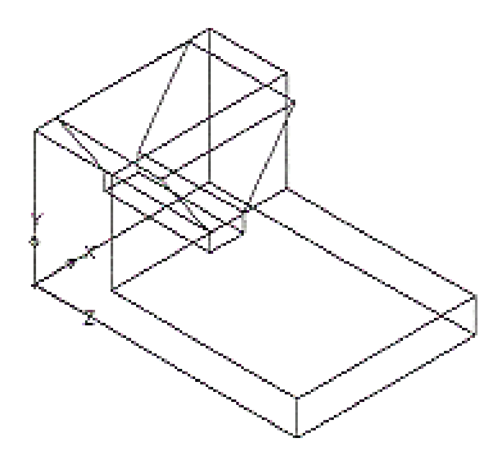
3) استخدم الامر pline واتبع الادخالات التالية:

Command: pline
Specify start point: 12,75
Current line-width is 0.0000
Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 40.5,35
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 40.5,25
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 59.5,25
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 59.5,35
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 88,75
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: c

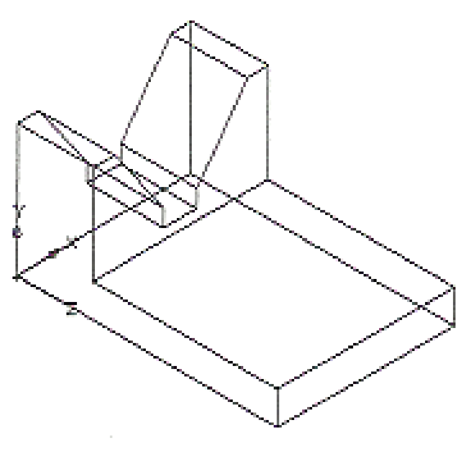
تحصل على النتيجة المبينة في الجوار:



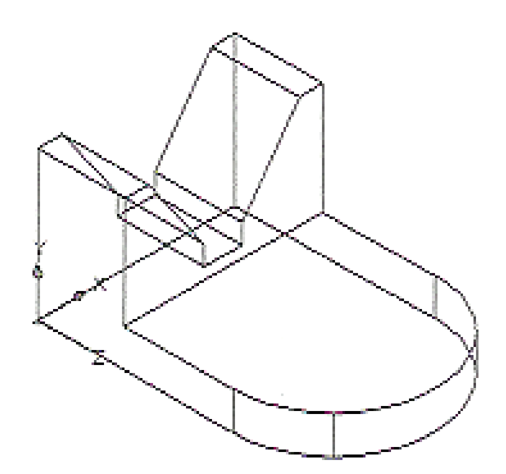
4) استخدم الامر Extrude لبثق الشكل مسافة 60 كما مبين في ادناه



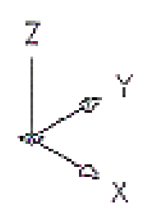
5) اطرح الجسم المبثوق باستخدام الامر Subtract



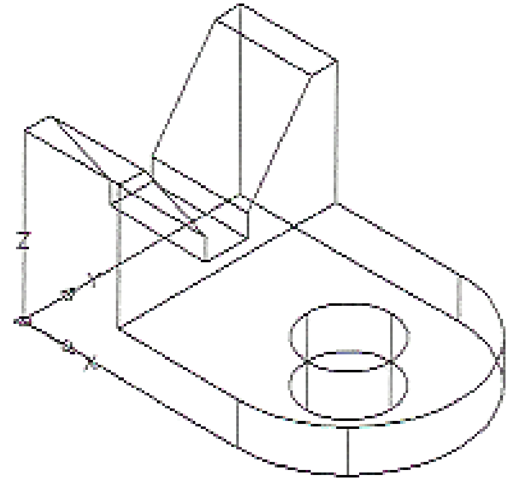
6) دور الحواف النهائية للجسم باستخدام الامر Fillet
وبنصف قطر مقداره 50 لتحصل على الشكل المجاور.



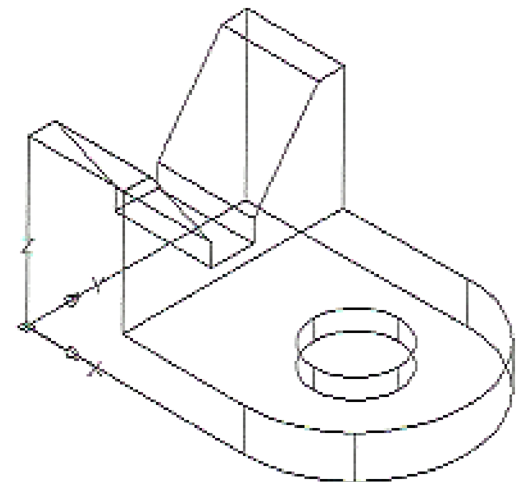
7) دور الاحداثيات ليكون المحور Z عمودي على الجسم بالشكل التالي:



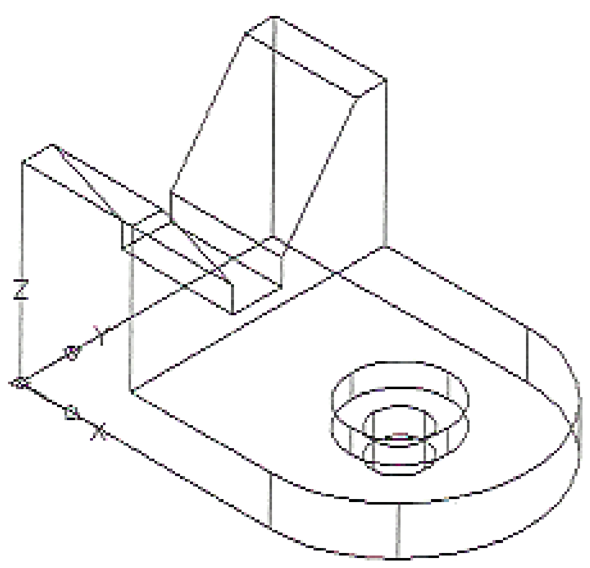

8) استخدم الايعاز Cylinder لرسم اسطوانة بمركز (100,50,0) وبنصف قطر 19 وبارتفاع 30. ثم قم بطرحها لانشاء ثقب .




9) كرر استخدام الامر السابق لترسم اسطوانة بنفس المركز ولكن بارتفاع مقداره 10 . بعدها وحد الاسطوانة مع الجسم باستخدام الامر Union .

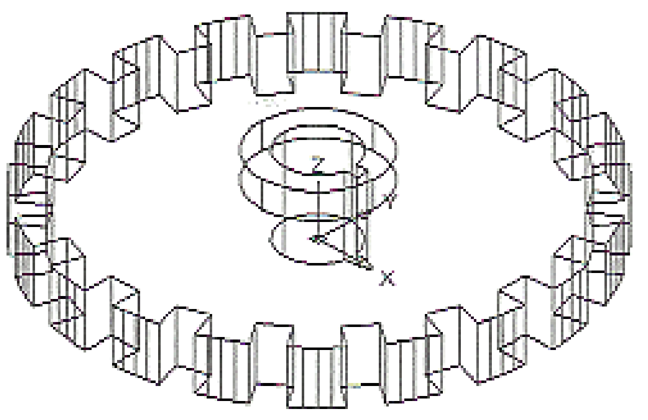



10) ارسم اسطوانة بنفس المركز وبنصف قطر مقداره 10 مع ارتفاع مقداره 30 . قم بعدها بطرح الاسطوانة المرسومة من الجسم الكلي لتحصل على النتيجة النهائية الموضحة في ادناه:



**3 – Cogwheel:**

لاحظ المسنن المبين في ادناه قد لا يحتوي على ابعاد ولكن المهم في تطبيق هذا الرسم هو استخدام الامر Array في الفضاء ثلاثي الابعاد



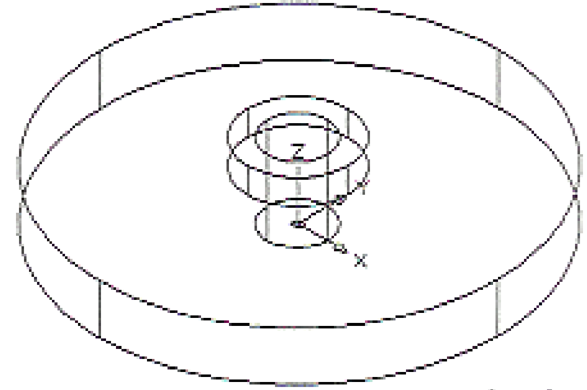

تابع الخطوات التالية لانجاز عملية الرسم :

1) ارسم اسطوانة بمركز (0,0,0) و بنصف قطر مقداره 80 و بارتفاع 20 .

2) ارسم اسطوانة اخرى بنفس المركز السابق و بنصف قطر مقداره 20 و بارتفاع مقداره 30 .

3) ارسم اسطوانة ثالثة بنفس المركز مع نصف قطر مقداره 12 وارتفاع 60 .

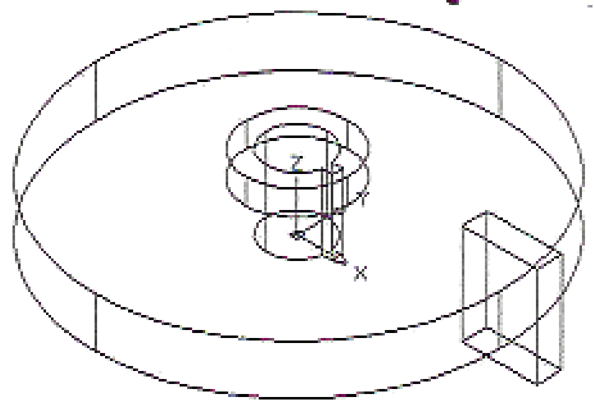
4) وحد الاسطوانة الاولى و الثانية واطرح الاسطوانة الثالثة بعمليتين متتاليتين لينتج لك الشكل في ادناه.




5) استخدم الامر Box و حدد المركز (0,-2) وادخل الحرف L اتبعها بالأطوال التالية : 16 للطول 4 للعرض واخيرا 60 للارتفاع.

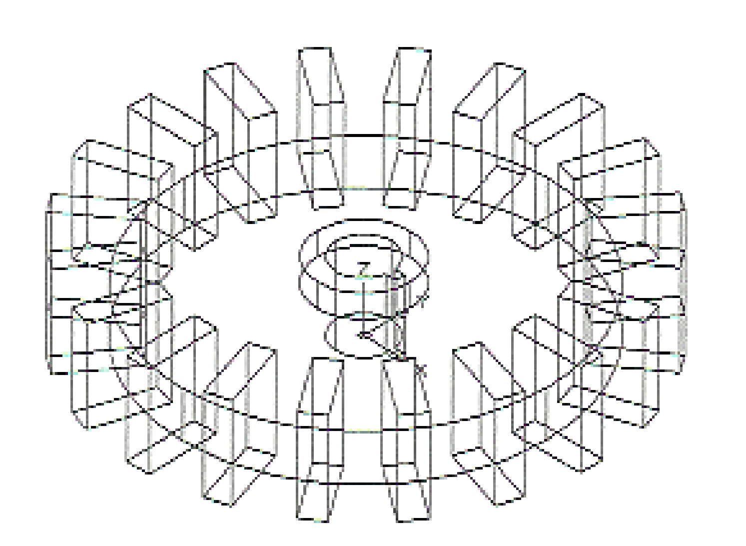
6) اطرح Box المرسوم من الجسم الكلي لتشكيل فتحة المفتاح داخل المسنن.

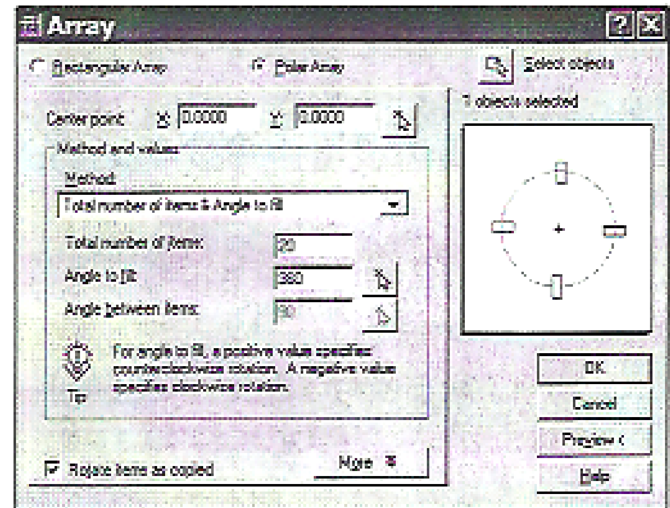
7) كرر استخدام الامر Box بمركز (70,-5,0) وادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 30 للطول 10 للعرض واخيرا 40 للارتفاع لينتج لك الشكل المبين في ادناه.



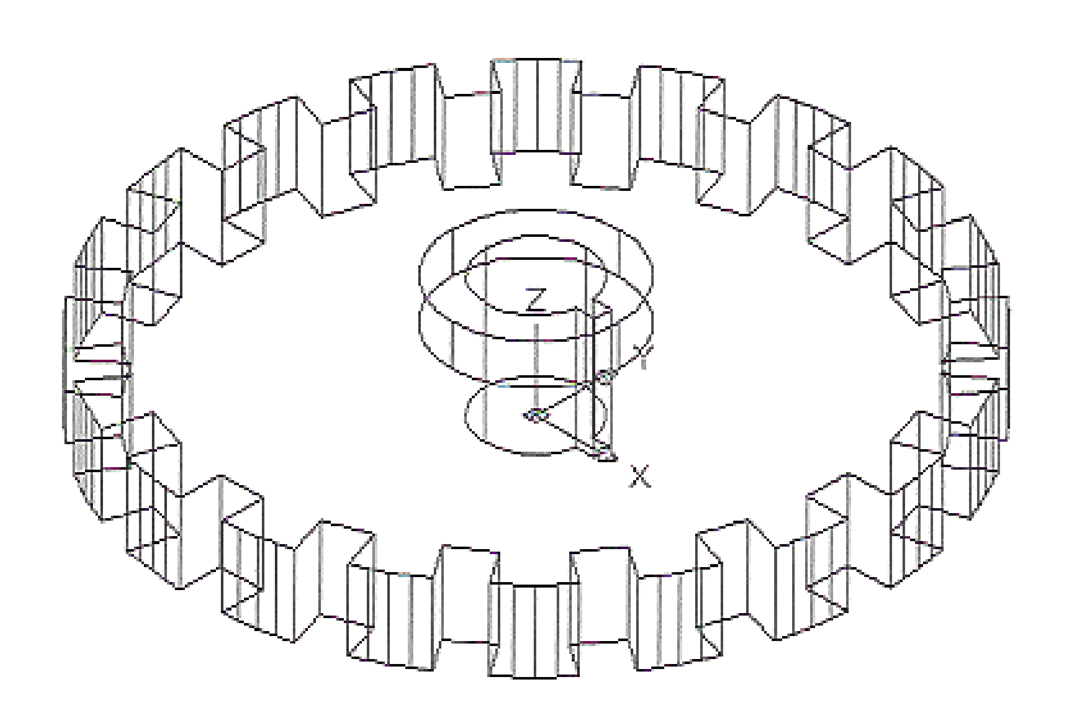

8) استخدم الامر Array او بكتابته او فتحه من القائمة Modify ليفتح لك مربع الحوار المبين في ادناه ، اضبط خصائصه كما مبين في الشكل حيث اخترنا مصفوفة قطرية ليتم تكرار الشكل على مسار دائري حول المسنن و بمركز (0,0) لحدود (x,y) ، اكتب في خانة العدد (20) ليتم تكرار

الجسم 20 مرة . اضغط على الزر Select object في الاعلى ليتم فتح فضاء العمل ليتسنى لك تحديد الجسم الذي تريد تكراره. بعدها اضغط على Preview لترى النتيجة . اضغط على Accept اذا كانت الاعدادات صحيحة اما اذا كان لديك المزيد من التعديلات فاضغط على Modify . لاحظ النتيجة في ادناه:



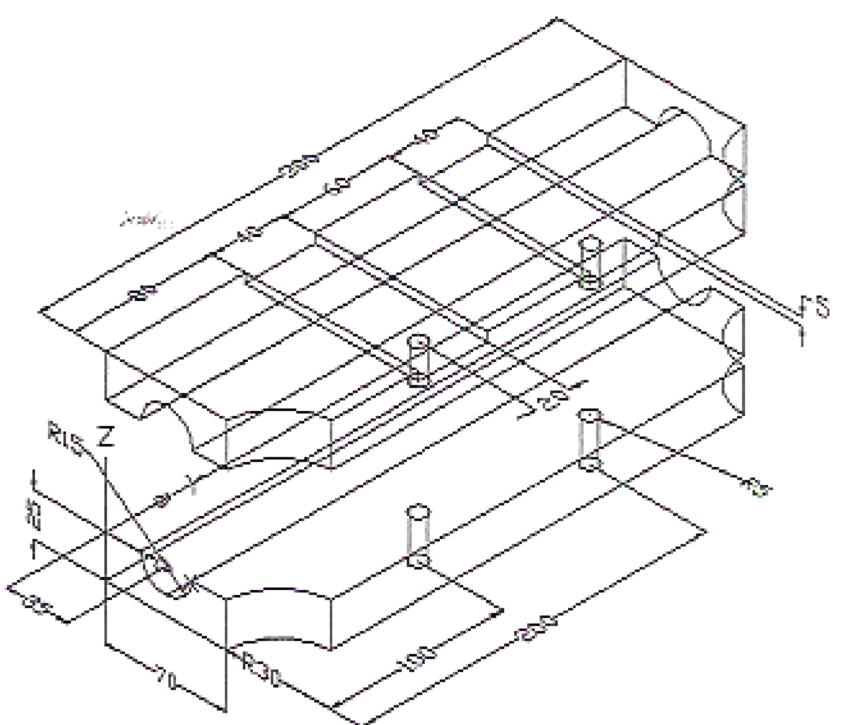



9) قم بعملية الطرح على Boxes لتشكيل أسنان المسنن
لاحظ النتيجة النهائية في ادناه:

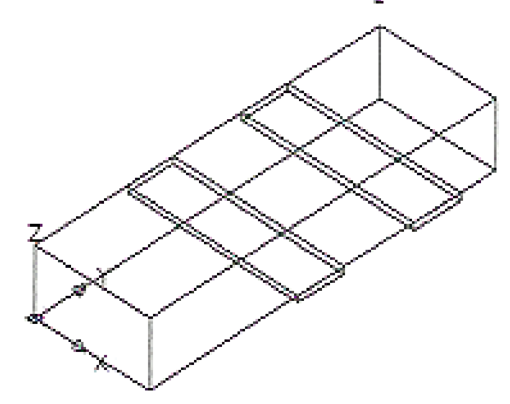


**: Heter Cub -4**

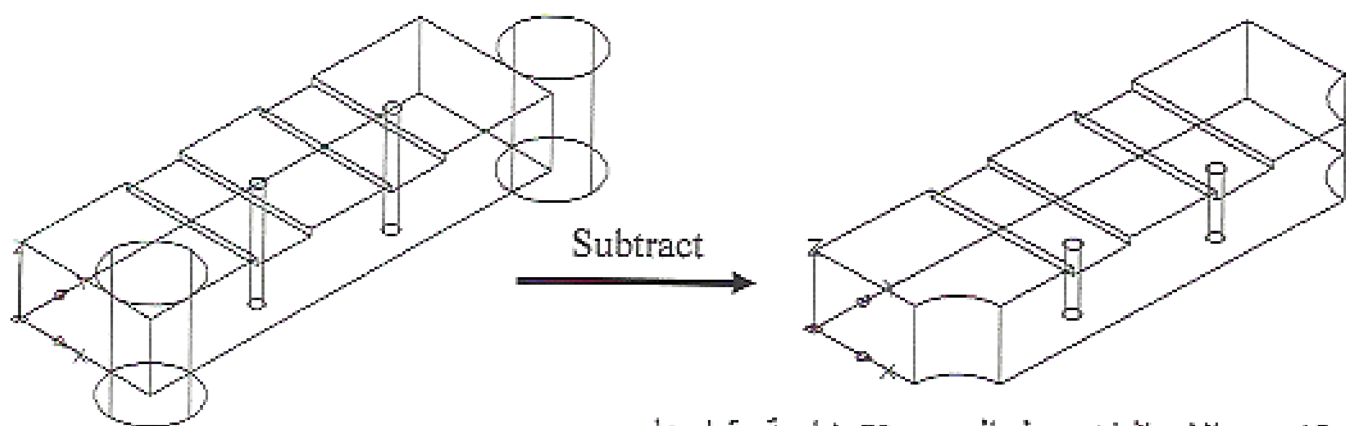
لاحظ الشكل المجاور :



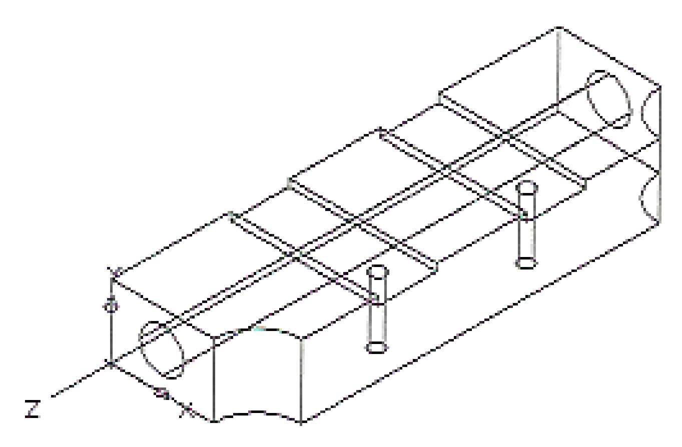
1) استخدم الامر Box لرسم
الجسم الأولي للشكل مع ادخال الاطوال التالية: 100 للطول ، 300 للعرض واخيرا 50 للارتفاع.
2) كرر استخدام الامر Box و حدد المركز (0,80,50) وادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية :
150 للطول 40 للعرض واخيرا (-5) للارتفاع . ادخل الامر Box للمرة الثالثة على التوالي وادخل
المركز (0,180,50) وادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 150 للطول 40 للعرض واخيرا
(-5) للارتفاع ، بعد الانتهاء من هذه الادخالات تحصل على النتيجة المبينة في ادناه:



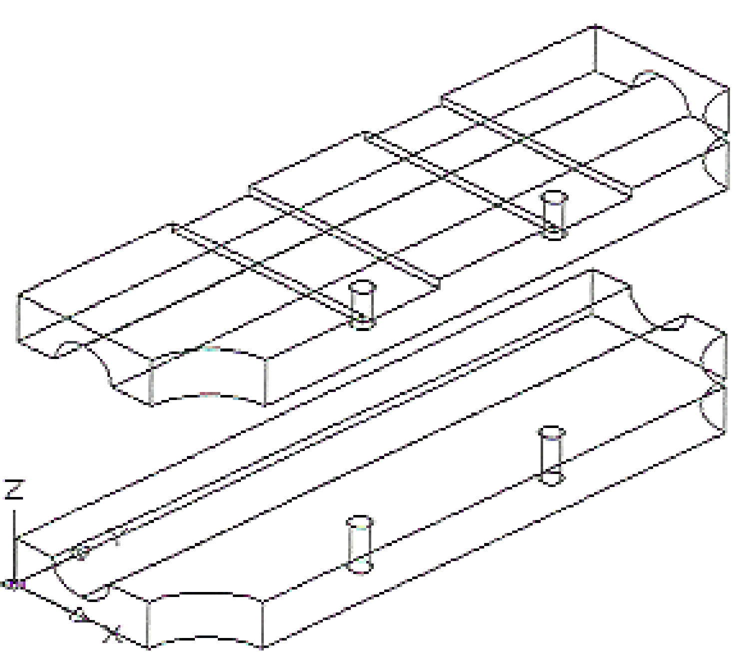
3) قم بعملية طرح Boxes العلويين باستخدام الامر
Subtract
4) ادخل الامر Cylinder وحدد المركز (100,0,0) وادخل
نصف قطر مقداره 30 وارتفاع 80 ، كرر الامر وحدد المركز
(100,300,0) وادخل نصف قطر مقداره 30 وارتفاع 80 ، كرر الامر مرة اخرى وحدد المركز
(80,100,0) وادخل نصف قطر مقداره 5 وارتفاع 80 . كرر الامر للمرة الاخيرة مع تحديد المركز
(80,200,0) ونصف قطر 5 وارتفاع 80. لاحظ النتيجة في ادناه:




5) دور الاحداثيات حول المحور X بزاوية مقدارها
$90^0$ ، واستخدم الامر Cylinder لرسم اسطوانة بمركز (35,25,0) وحدد نصف قطر مقداره 15 وارتفاع ( 400-) . احذف الاسطوانة باستخدام الامر Subtract ، حظ النتيجة في ادناه:

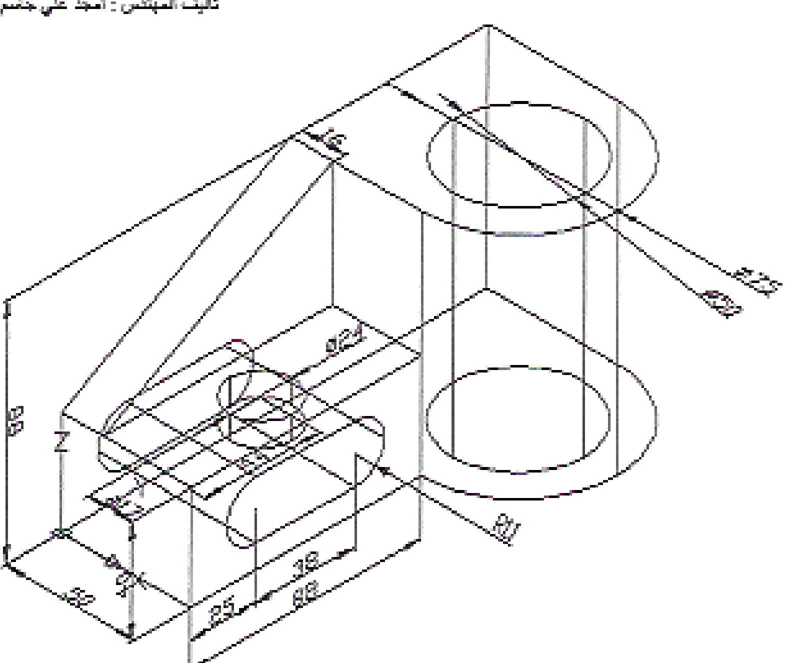


6) ارجع الاحداثيات الى ما كانت عليه.
7) لغرض شطر الجسم الى قسمين استخدم الامر Slice حيث تدخل الامر ثم تحدد الجسم وتضغط مفتاح الادخال بعدها حدد نقاط مستوى القطع وهي كالتالي: (0,0,25) ، (100,0,25) ، (100,300,25) ، واخيرا ادخل الحرف B للدلالة على رغبتنا بالاحتفاظ بكل من قسمي الجسم بعد اكمال عملية التقسيم استخدم الامر Move لالتقاط القسم العلوي وسحبه الى فوق على مسافة مناسبة .
لاحظ النتيجة النهائية في ادناه.

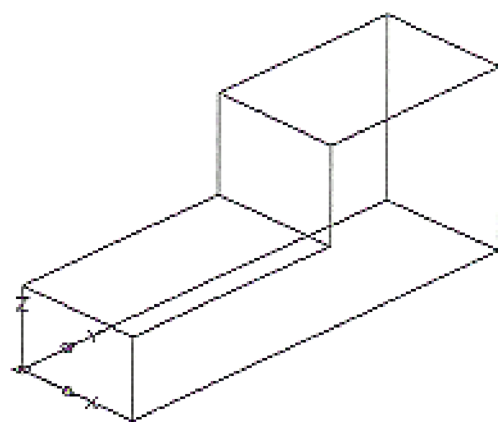


**:C.S.Bracket – 5**

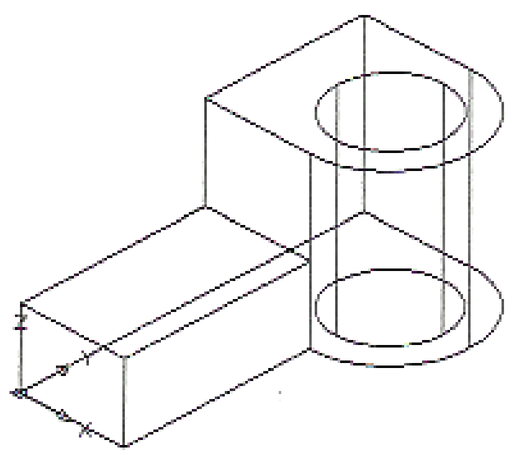
لاحظ الشكل المجاور:



1) استخدم الامر Box وحدد المركز
(0,0,0) ادخل بعدها الحرف L واتبع
الاطوال التالية :50 للطول ، 88 للعرض ، 40 للارتفاع.
2) كرر الامر Box بمركز (0,88,0) وادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية :50 للطول ، 75 للعرض ، 88 للارتفاع . استخدم الامر Union للتوحيد بين الجسمين لتحصل على النتيجة المبينة في ادناه:

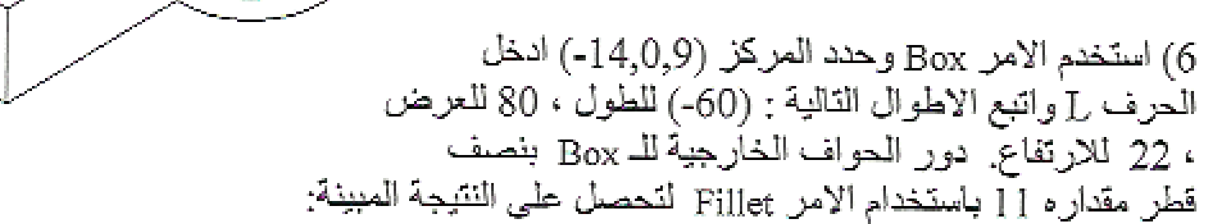


3) استخدم الامر Cylinder وحدد المركز (50,125.5,0)
ادخل نصف قطر مقداره 37.5 وارتفاع 88 ، وحد هذه الاسطوانة
مع الجسم باستخدام الامر Union ، كرر استخدام الامر Cylinder وحدد نفس المركز السابق ، ادخل نصف قطر مقداره 25 وارتفاع 100 ، قم بعملية طرح هذه الاسطوانة من الجسم الكلي لتحصل على النتيجة التالية:

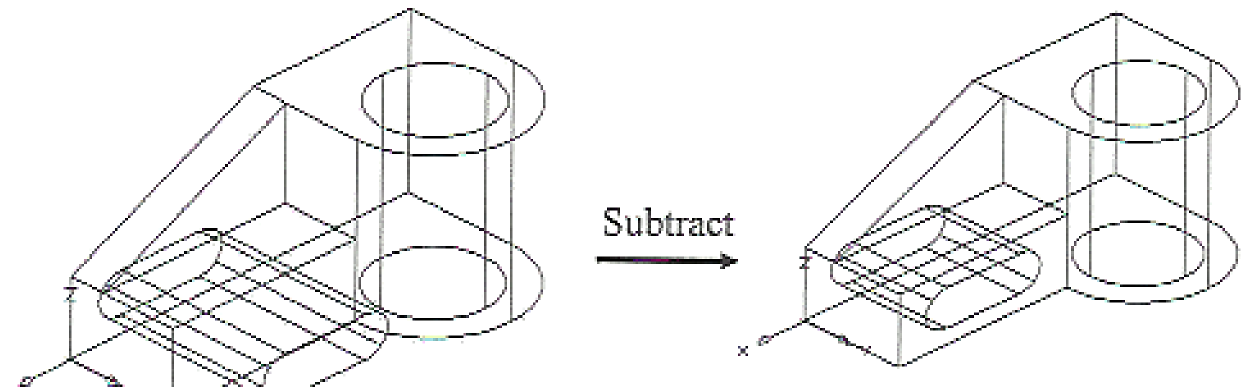


4) دور الاحداثيات على المحور Z بزاوية ($-90^0$) باستخدام الامر UCS .

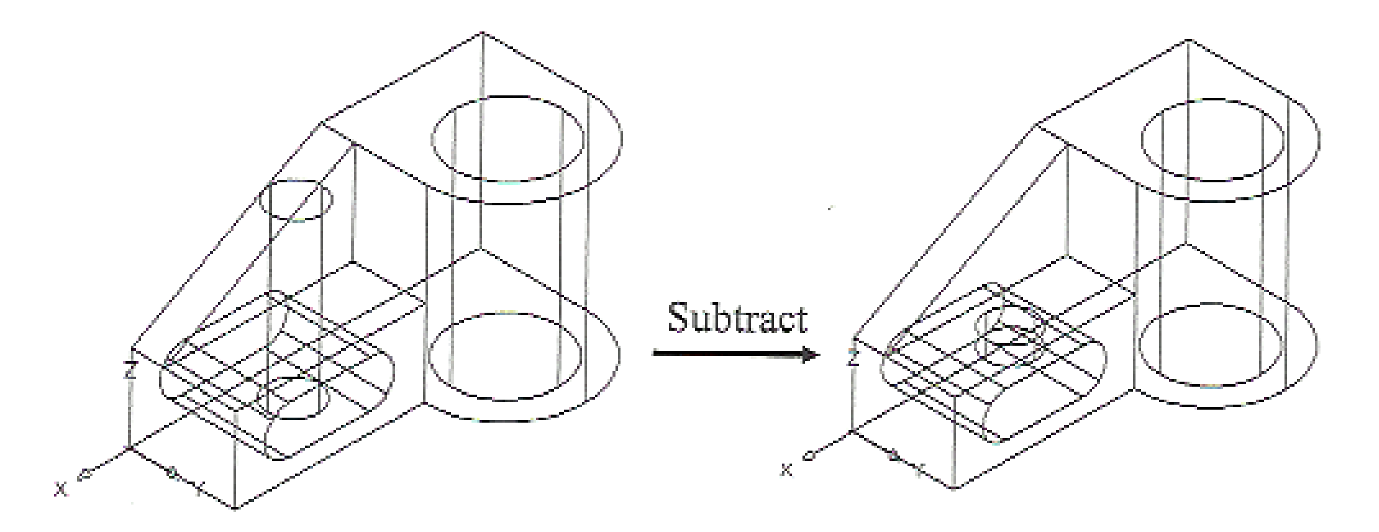
5) ادخل الامر Wedge او انقر عليه من القائمة Solids ، حدد المركز (-88,0,40) وادخل الحرف L بعدها اتبع الاطوال التالية : 88 للطول، 16 للعرض ، 48 للارتفاع. وحد الشكل الناتج لتحصل على النتيجة المبينة.



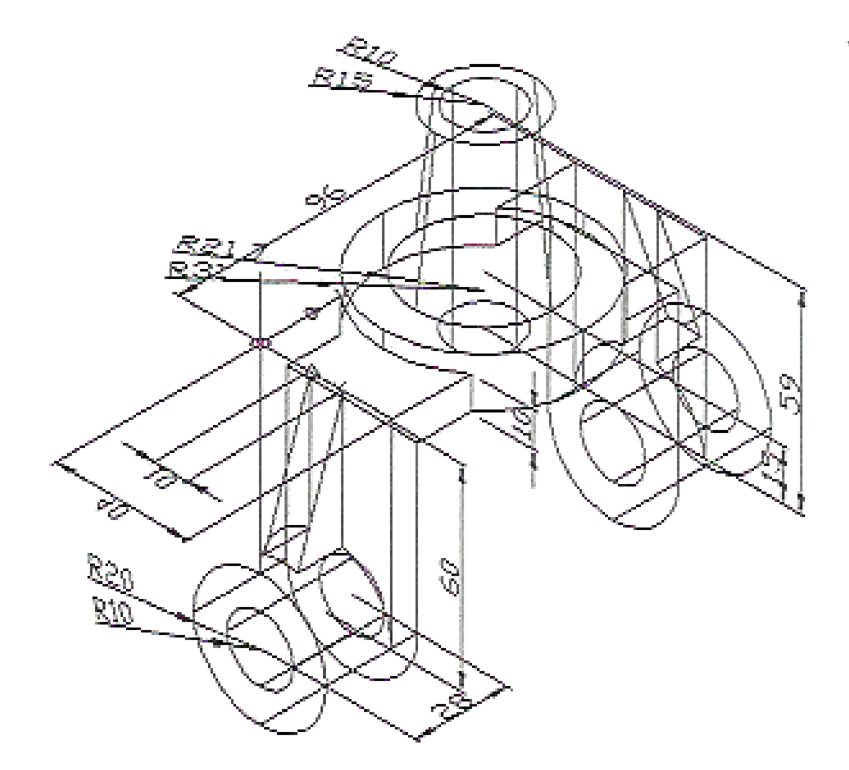
6) استخدم الامر Box وحدد المركز (-14,0,9) ادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية : (-60) للطول ، 80 للعرض ، 22 للارتفاع. دور الحواف الخارجية للـ Box بنصف قطر مقداره 11 باستخدام الامر Fillet لتحصل على النتيجة المبينة:



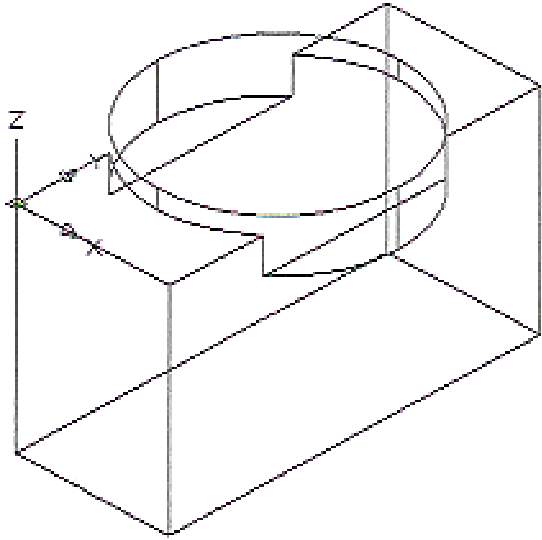

7) ارسم اسطوانة باستخدام الامر Cylinder بمركز (-44,33,15) وبنصف قطر 12 وارتفاع 80 . اطرح هذه الاسطوانة لتحصل على الشكل النهائي .



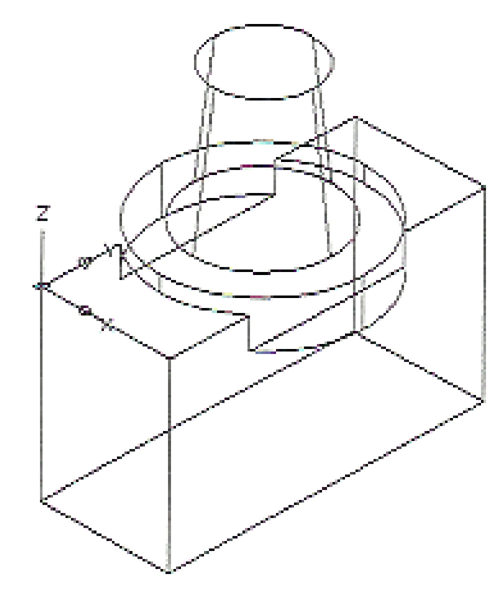
## :Universal Cone -6



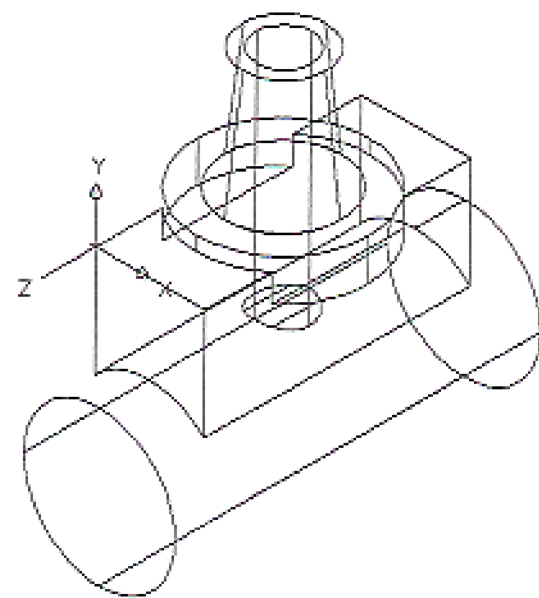

1) ابداء الرسم بالأمر Box وحدد المركز (0,0,0) وادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية :40 للطول و 96 للعرض واخيرا (-60) للارتفاع. ادخل الامر Cylinder لرسم اسطوانة بمركز (20,48,-10) و أعط نصف قطر مقداره (31) وارتفاع (15) ووحد بين الجسمين لتحصل على النتيجة المبينة في ادناه:



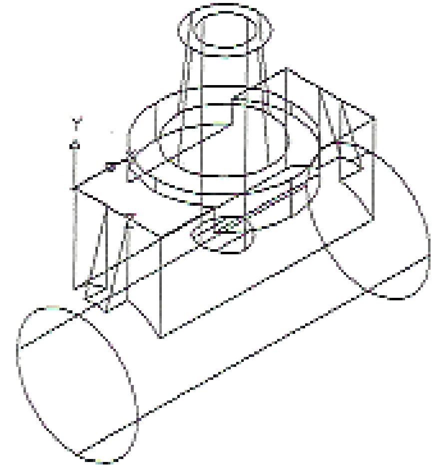

2) ارسم اسطوانة اخرى (20,48,5) و بنصف قطر 21 وبارتفاع قليل مقداره (0.1) ، استخدم الامر Extrude face لبثق سطح هذه الاسطوانة الى الاعلى بمقدار 44 واختر زاوية بثق مقدارها (7.765) تم استخراجها حسب ما تعلمناه سابقا في الصفحة (34) في موضوع بثق الاسطح. لتحصل على الشكل المخروطي الموضح في الشكل بعد القيام بعملية التوحيد Union.




3) ارسم اسطوانة بمركز (20,48,100) وبنصف قطر 10 و بارتفاع (300-) واطرحها لتشكيل الثقب العلوي. دور الاحداثيات بعدها على المحور X بمقدار $90^0$ درجة وكرر الامر Cylinder لترسم اسطوانة بالمركز (20,-60,18) و بنصف قطر مقداره 28 و بارتفاع (132-) ووحد بين الجسمين,لتحصل على النتيجة المبينة في ادناه:

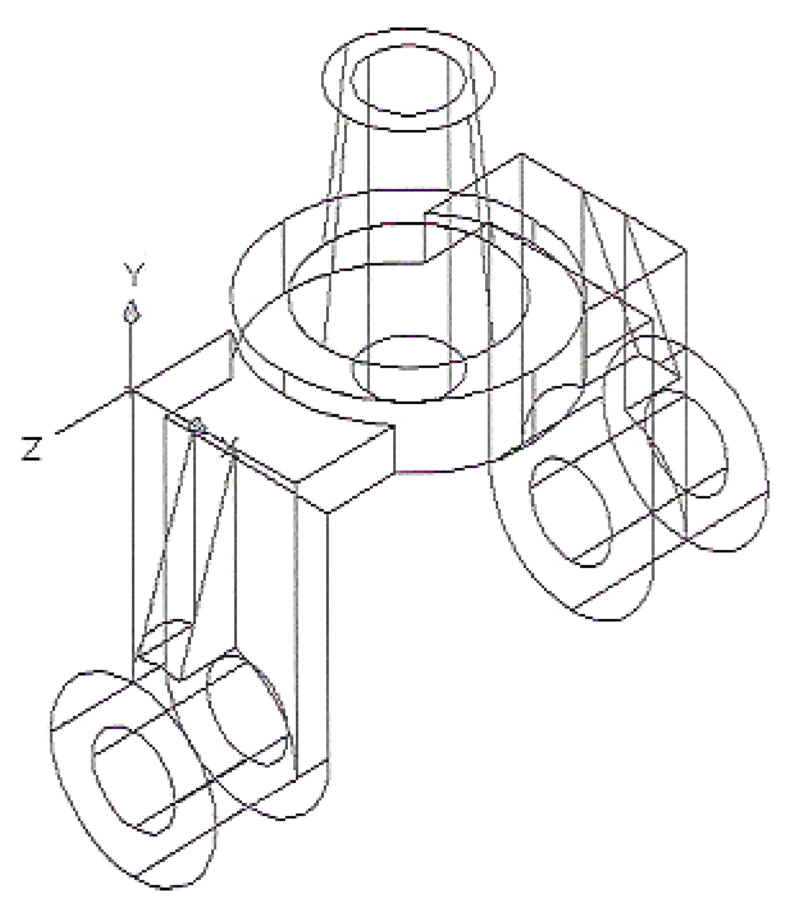



4) دور الاحداثيات حول المحور Y وادخل الامر Pline واتبع **النقاط التالية** : (0,0,15) ،(35,0) ، (35,-40) ،(80,-40) ،(96,0) ، (114,-60) ، (18,-60-) واخيرا الحرف C لاغلاق الشكل ، ابثق الشكل الى الامام باستخدام الايعاز Extrude لمسافة مقدارها (10) و وحد الجسمين لتحصل على التالي:

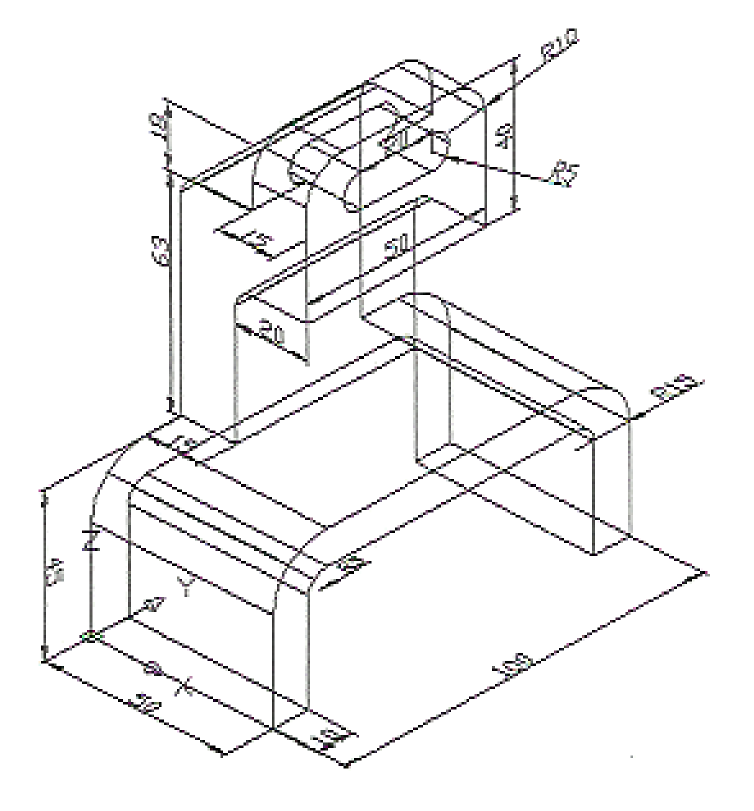



5) دور الاحداثيات حول المحور Y بزاوية (90-)

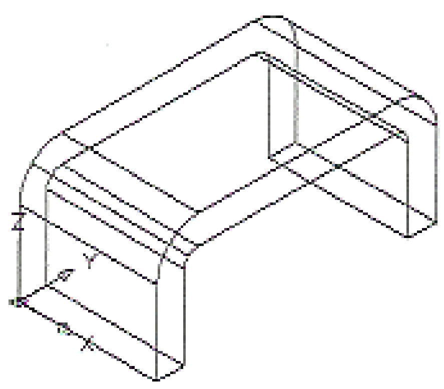
وارسم اسطوانة بالمركز (20,-60,20) و بنصف قطر 10 و بارتفاع (-200) واطرحها لتشكيل الثقب السفلي. استخدم بعدها الايعاز Box بمركز (-20,-10,-10) وادخل الحرف L و اتبع الاطوال التالية : 100 للطول ، (-150) للعرض واخيرا (-76) للارتفاع . قم بطرح Box للحصول على الشكل النهائي :



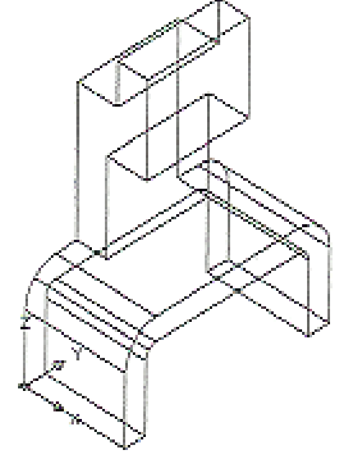

**7- Holding Slide:**



1) استخدم الامر Box بمركز (0,0,0) وادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 50 للطول ، 100 للعرض ، 45 للارتفاع ، كرر الامر بمركز (0,10,0) وادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 50 للطول ، 80 للعرض ، 35 للارتفاع. قم بعملية الطرح بحيث تحتفظ بـ Box الاول وتطرح الثاني ،قم بعملية تدوير الحواف باستخدام الامر Fillet مرتين ، الاولى لتدوير الحواف الخارجية بنصف قطر مقداره(15) و المرة الثانية لتدوير الحواف الداخلية بنصف قطر مقداره (5) لتحصل على النتيجة المبينة في ادناه:



2) ادخل الامر Box بمركز (0,25,45) وادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 15 للطول ، 50 للعرض ، 63 للارتفاع. كرر الامر بمركز (0,25,86) وادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية :35 للطول ، 50 للعرض ، 22 للارتفاع. كرر الامر للمرة الثالثة بمركز (20,25,86) وادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 15 للطول ، 50 للعرض و اخيرا (40) للارتفاع ، وحد جميع القطع باستخدام الامر Union لتحصل على النتيجة المبينة في ادناه:



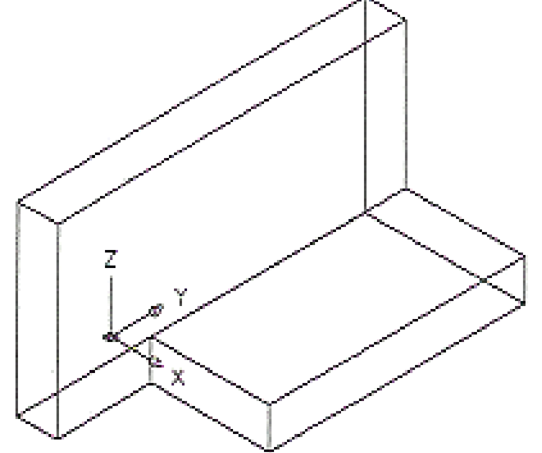
3) اكتب الامر Box بمركز (0,35,108) وادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 50 للطول ، 30 للعرض ، 10 للارتفاع ، قم بتدوير الحواف الجانبية لهذا Box بنصف قطر مقداره (5) ثم اطرحه لتحصل على الشكل التالي:

4) استخدم الامر Fillet لتدوير لتدير الحواف الجانبية للبروز العلوي بنصف قطر 10 ، كرر الامر للحافة الداخلية و الخارجية بنصف قطر مقداره (3) لتحصل على الشكل النهائي في ادناه:

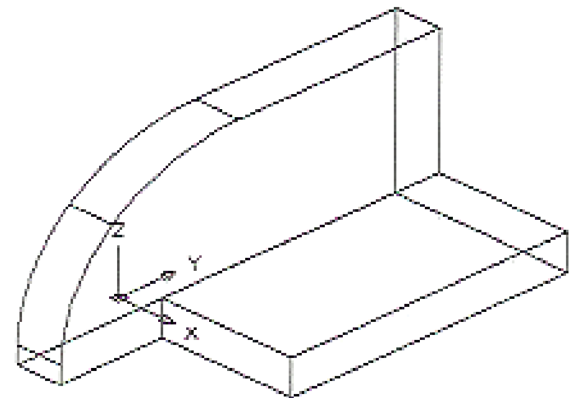
## :M.S. Sleeve Bracket -8

ستَرسم بهذا المثال الشكل المجسم لهذه المساقط فهيا معا خطوة بعد خطوة لنصل الى ما نريد :

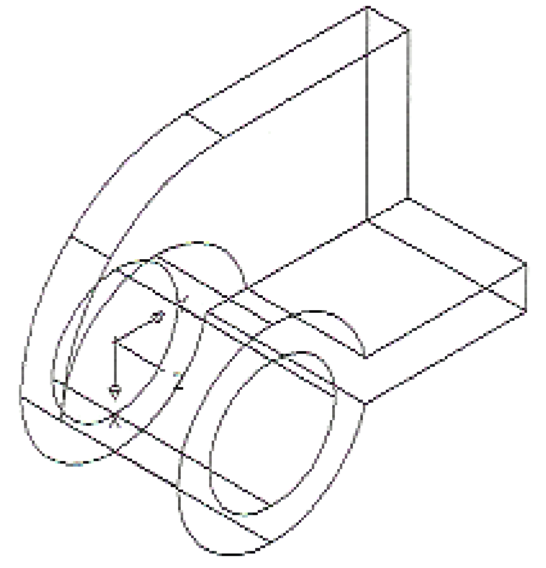
1) اكتب الامر Box بمركز (0,0,-8) وادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 63 للطول ، 100 للعرض ، 16 للارتفاع. كرر الامر بمركز (0,-37.5,-8) وادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 16 للطول ، 137.5 للعرض ، 73 للارتفاع ، وحد بين الجسمين لتحصل على النتيجة المبينة في ادناه:



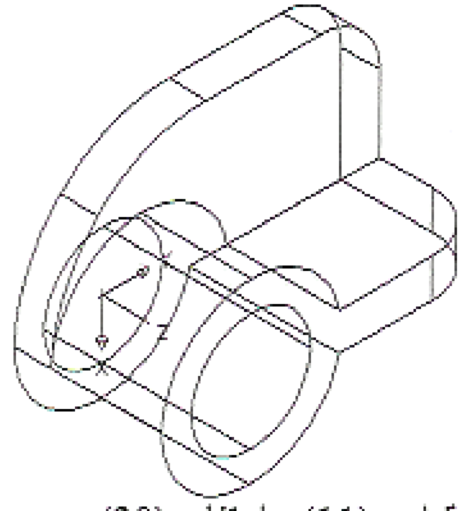
2) استخدم الامر Fillet لتدوير الحافة العلوية من الجسم بنصف قطر مقداره (65) ليكون لديك الشكل الموضح في ادناه:



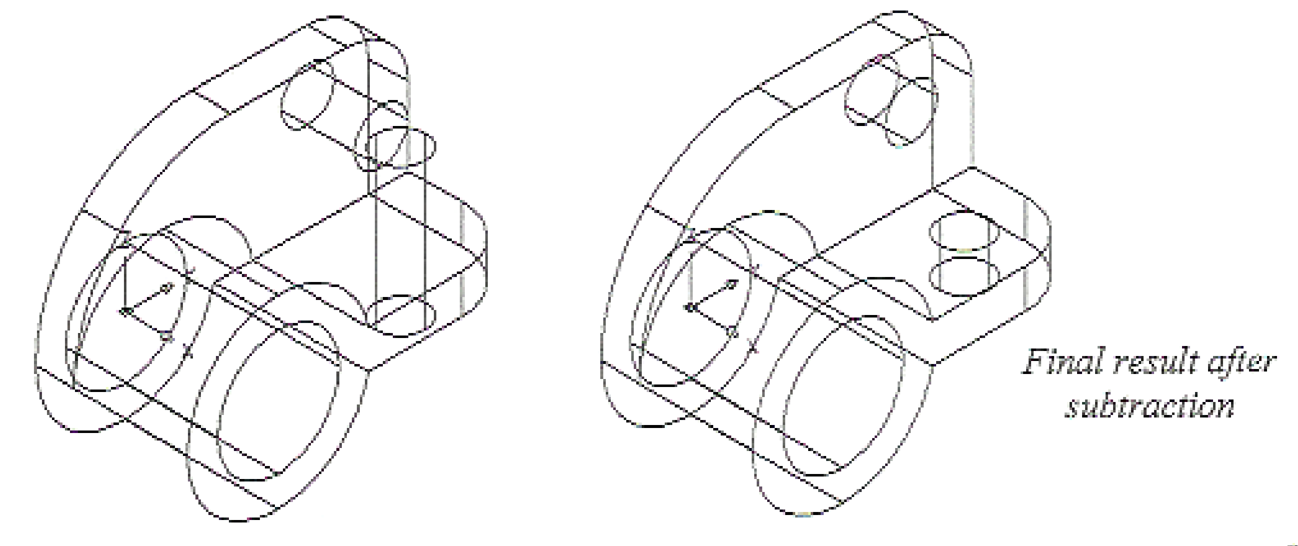

3) دور الاحداثيات حول المحور Y بزاوية $90^0$ وادخل الامر Cylinder وحدد المركز (0,0,0) ونصف قطر مقداره (37.5) و ارتفاع (63) ، وحد الشكل مع الجسم الكلي ، كرر الامر Cylinder بمركز (0,0,0) و بنصف قطر (25) و ارتفاع (100) واطرحها من الشكل الكلي لتحصل على النتيجة الموضحة في ادناه:



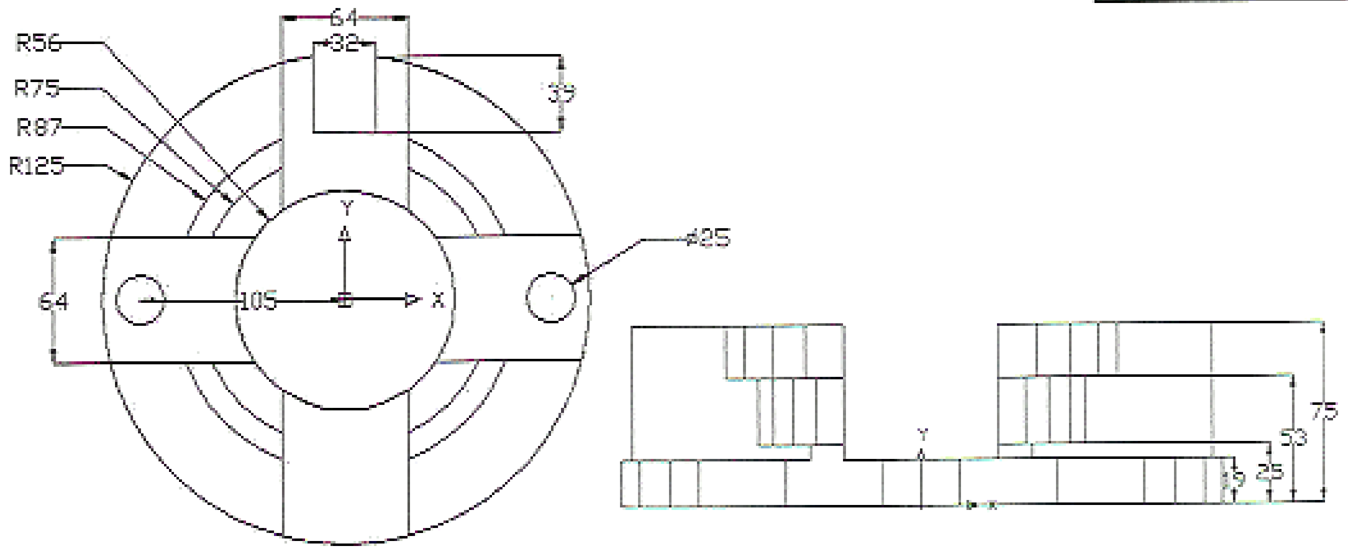
4) دور نهايات الجسم باستخدام الامر Fillet بنصف قطر 25.



5) ادخل الامر Cylinder بمركز (-40,75,0) وبنصف قطر مقداره (11) وارتفاع (30) ، دور الاحداثيات حول المحور Y بزاوية (-90) درجة و ادخل الامر Cylinder بمركز (38,75,-20) و نصف قطر مقداره (10) وارتفاع (60) ، قم بعدها بعملية الطرح لتحصل على الشكل المطلوب. كما مبين في ادناه :

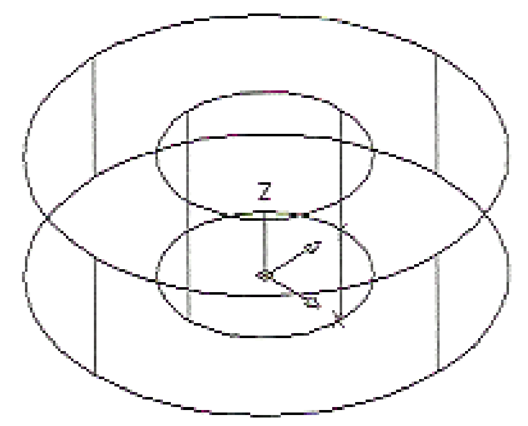



## :Disk Holder -9

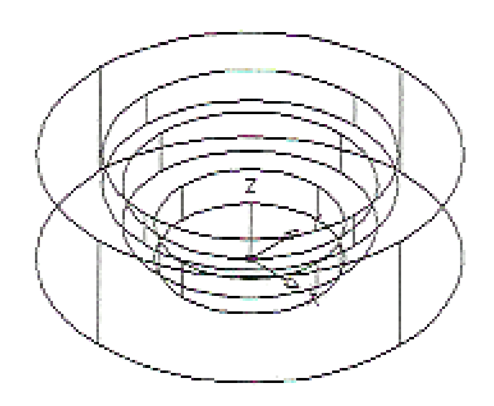



من خلال المسقطين العلوي و الجانبي سنقوم برسم الشكل المجسم فتابع معنا:

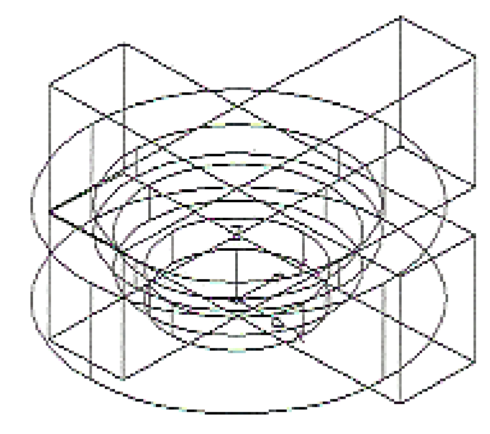
1) ادخل الامر Cylinder بمركز (0,0,0) وبنصف قطر مقداره (125) و ارتفاع (75) ، كرر الامر بنفس المركز و بنصف قطر قدره (56) و ارتفاع (100) ، احذف الاسطوانة الداخلية لتشكيل ثقب داخل الاسطوانة الكبيرة كما مبين في الشكل ادناه:

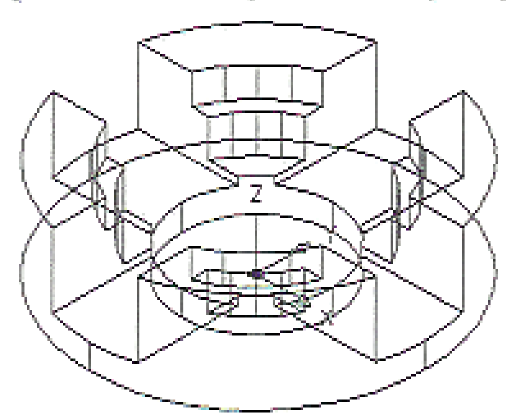



2) ادخل الامر Cylinder بمركز (0,0,25) و بنصف قطر (75) و ارتفاع (100) ، كرر الامر بمركز (0,0,53) و بنصف قطر مقداره (87) و ارتفاع (100) ، قم بعملية طرح للاسطوانتين من الجسم الكلي ليتشكل لديك الجسم المبين في ادناه:



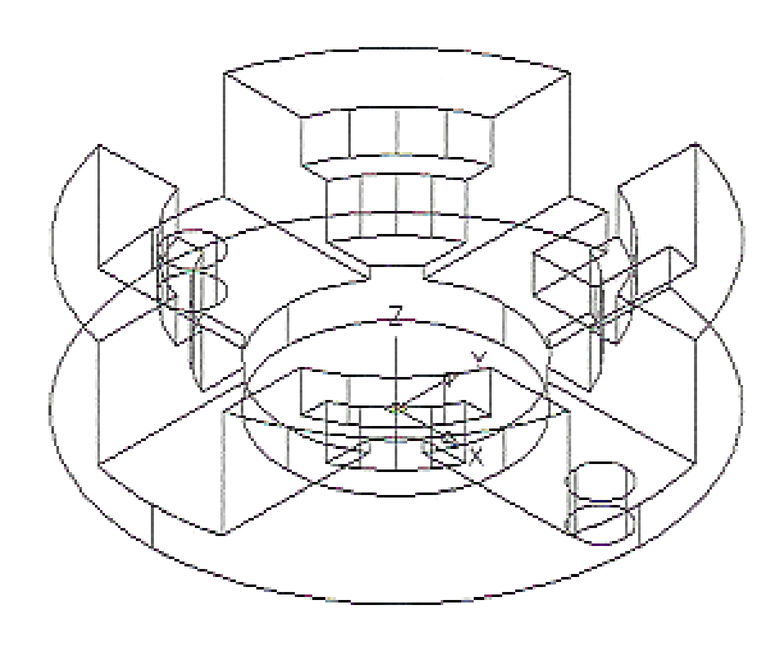

3) ادخل الامر Box و حدد المركز (-32,-130,19) و ادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 64 للطول ، 300 للعرض واخيرا 100 للارتفاع، كرر الامر بمركز (-130,-32,19) و ادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 300 للطول ، 64 للعرض واخيرا 100 للارتفاع ، قم بعملية طرح هذين الجسمين من الجسم الكلي لتحصل على النتيجة المبينة في ادناه:



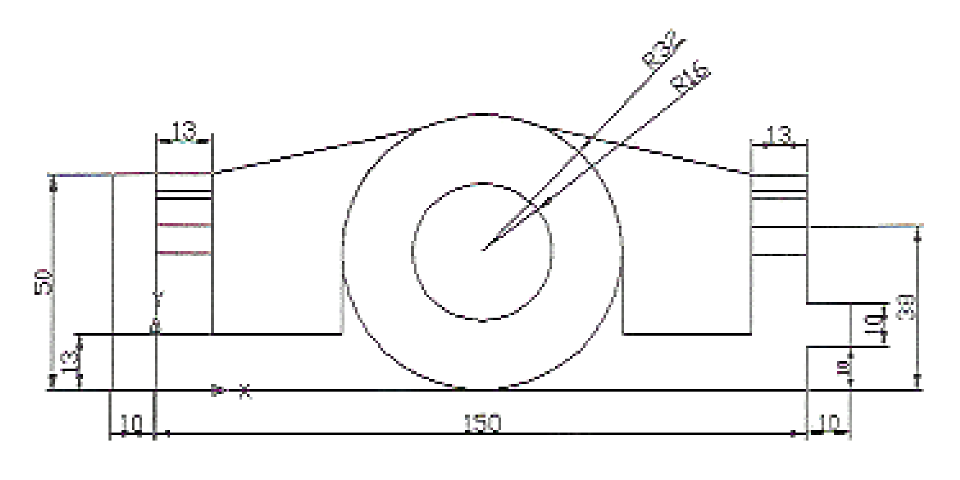


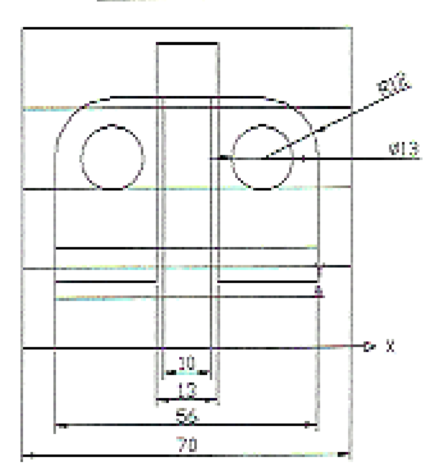

*Result After Subtraction*

4) ادخل الامر Box بمركز (-16,86,0) وادخل الحرف L و اتبع الادخالات التالية : 32 للطول ، 60 للعرض و اخيرا 100 للارتفاع . ادخل بعدها الامر Cylinder و حدد المركز (105,0,0) و بنصف قطر قدره (12.5) و ارتفاع 100 ، كرر الامر بمركز (-105,0,0) و بنصف قطر مقداره (12.5) و ارتفاع 100 ، احذف الاجسام التي أنشأتها في هذه الخطوات لتحصل على الشكل النهائي :

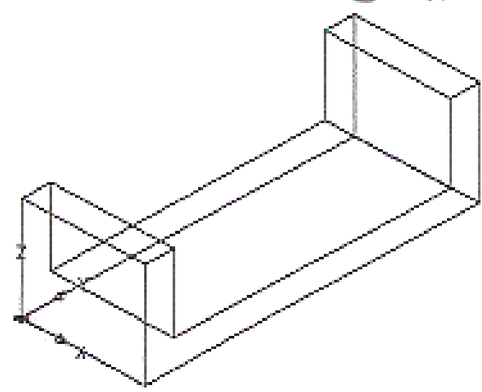


## 10- Truss Bearing:

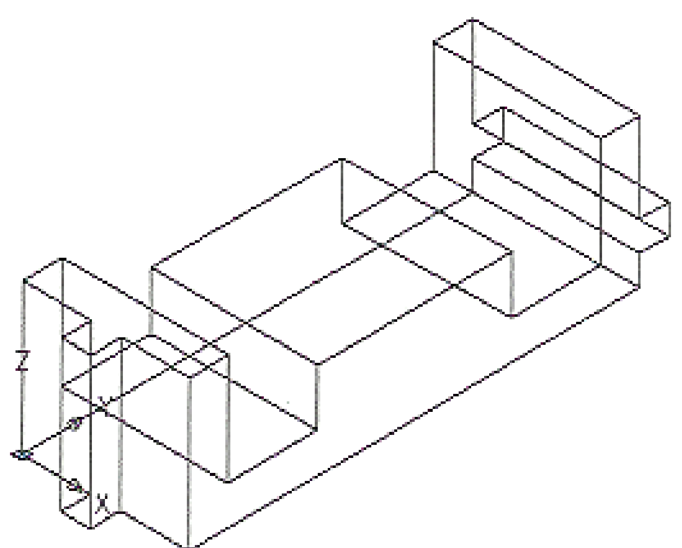


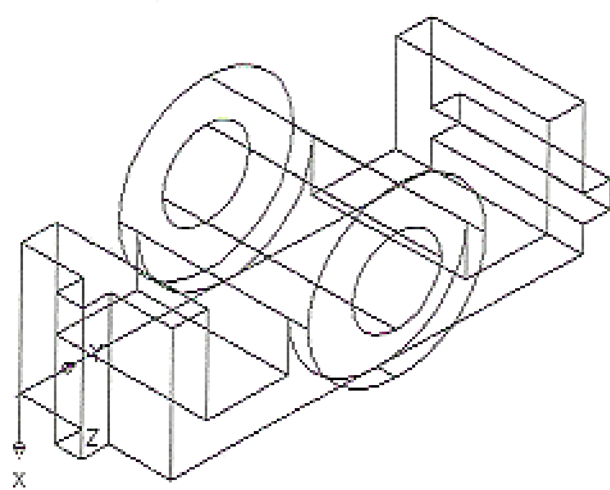

1) ادخل الامر Box وحدد المركز (0,0,0) وادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 56 للطول ، 150 للعرض واخيرا 13 للارتفاع . كرر الامر بمركز (0,0,0) و ادخل الحرف L و اتبع الاطوال التالية : 56 للطول ، 13 للعرض واخيرا 50 للارتفاع ، كرر الامر للمرة الثالثة بمركز (0,137,0) و ادخل الحرف L واتبع الادخالات التالية : 56 للطول ، 13 للعرض ، واخيرا 50 للارتفاع ، وحد بين الاجسام الثلاثة باستخدام الامر Union لتحصل على النتيجة المبينة في ادناه:



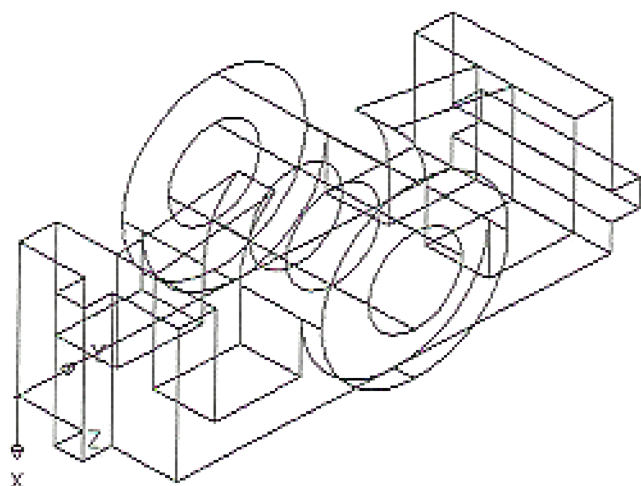
2) ادخل الامر Box و حدد المركز (23,0,0) وادخل الحرف L واتبع الادخالات التالية : 10 للطول ، (-10) للعرض ، 50 للارتفاع . كرر الامر بمركز (0,150,10) و ادخل الحرف L واتبع ما يلي : 56 للطول، 10 للعرض ، 10 للارتفاع . كرر الامر للمرة الثالثة وحدد المركز (0,43,0) و ادخل الحرف L و اتبع ما يلي : 56 للطول ، 64 للعرض واخيرا 32 للارتفاع ، وحد بين الاجسام المرسومة لتحصل على النتيجة المبينة في ادناه:



3) دور الاحداثيات حول المحور Y بزاوية مقدارها $90^0$ باستخدام الامر (ucs)، ادخل الامر Cylinder و حدد المـــركز (-32,75,-7) و ارسم اسطوانة بنصف قطر مقداره (32) و ارتفاع (70) ، وحد بين الاسطوانة و الجسم باستخدام الامر Union ، كرر امر رسم الاسطوانة وحدد نفس المركز ، مع نصف قطر مقداره (16) وارتفاع 100 ترسم اسطوانة ، تشكل بعد عملية طرحها الثقب الموجود داخل الاسطوانة الاولى التي رسمناها. بعد الانتهاء تحصل على الشكل المبين في ادناه :

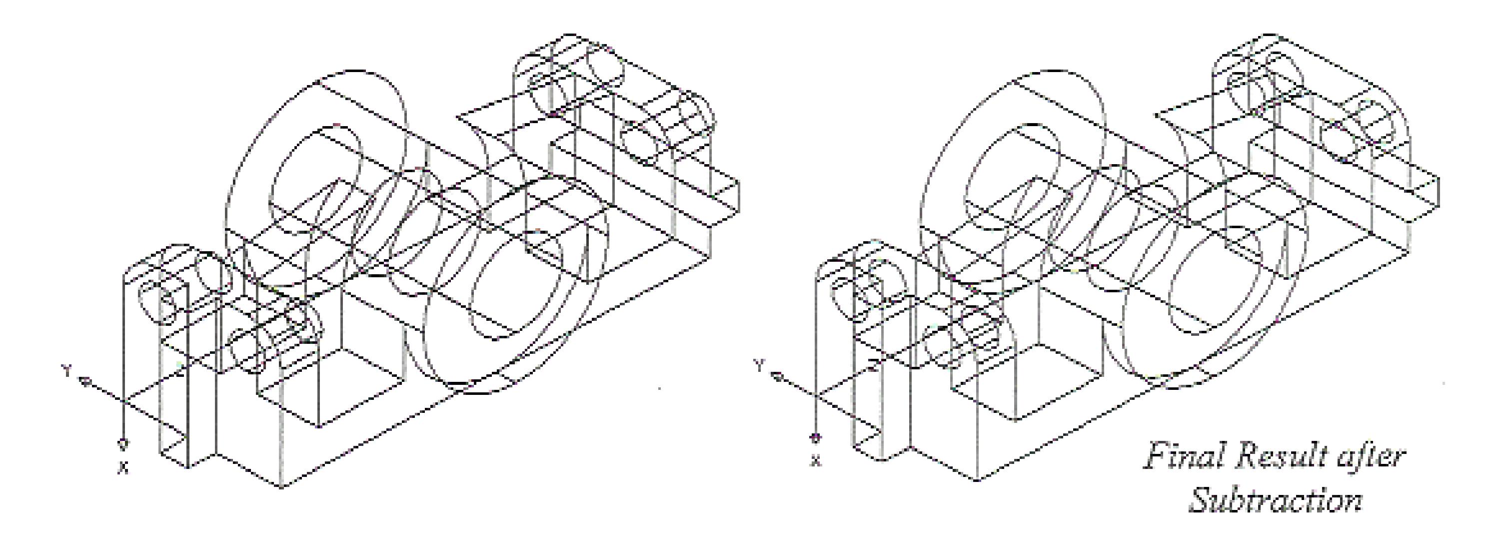



4) ادخل الامر Pline واتبع النقاط التالية : (0,0,21.5) ، (-50,0) ، (-50,13) ، (-64,75) ، (-50,137) ، (-50,137) ، (0,137) ، بعد الانتهاء ادخل الحرف C ليتم غلق الشكل والانتهاء من عملية الرسم، ابثق الشكل الناتج الى الامام مسافة مقدارها (13) باستخدام الامر Extrude ، و وحد بين الاجسام لتحصل على النتيجة المبينة في ادناه:



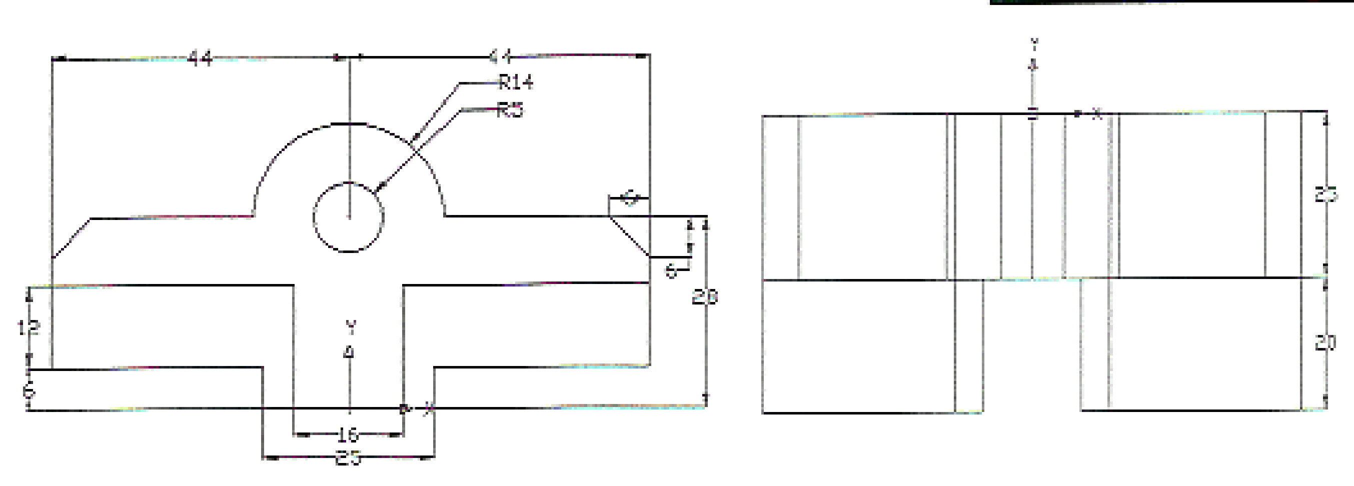

5) دور الحواف العلوية للجسم باستخدام الامر Fillet و بنصف قطر مقداره (12).

6) دور الاحداثيات حول المحور X باستخدام الامر (ucs) و بزاوية مقدارها 270 درجة ، ادخل الامر Cylinder وحدد المركز (-38,-12,0) و بنصف قطر مقداره (6.5) وارتفاع 20 ، كرر الامر بمركز (-38,-44,0) ونصف قطر (6.5) وارتفاع 20 ، كرر الامر بمركز (-38,-12,137) ونصف قطر (6.5) وارتفاع 20 ، كرر الامر للمرة الرابعة و الاخيرة بمركز (-38,-44,137) و بنصف مقداره (6.5) وارتفاع 20 ستحصل على النتيجة المبينة في ادناه:

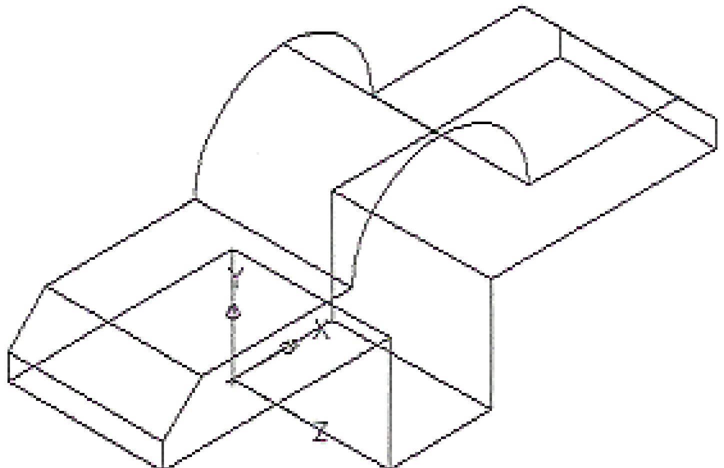



*Final Result after Subtraction*

## :Mill Table Fitting – 11



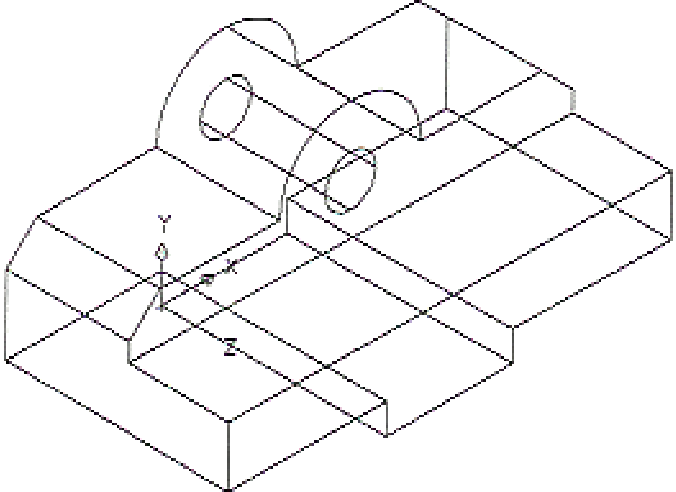

1) دور الاحداثيات الافتراضية حول المحور X في المرة الاولى ثم حول المحور Y في المرة الثانية بزاوية 90 درجة ، ادخل الامر Pline واتبع النقاط التالية :(0,0)، (16,0)، (16,18)، (52,18)، (52,22) ، (46,28)، (22,28) ادخل الحرف A وبعدها الحرف R وحدد نصف قطر (14) بعدها النقطة الثانية ( -6,28) ، ادخل الحرف L و اعطـــي النقطة التـالية (-30,28) ، (-36,22) ، (-36,18)، (0,18) ، واخيرا الحرف C لغلق الشكل ، ابثق الشكل الى الامام مسافة مقدارها (25) ليتكون لديك الشكل الموضح في ادناه:



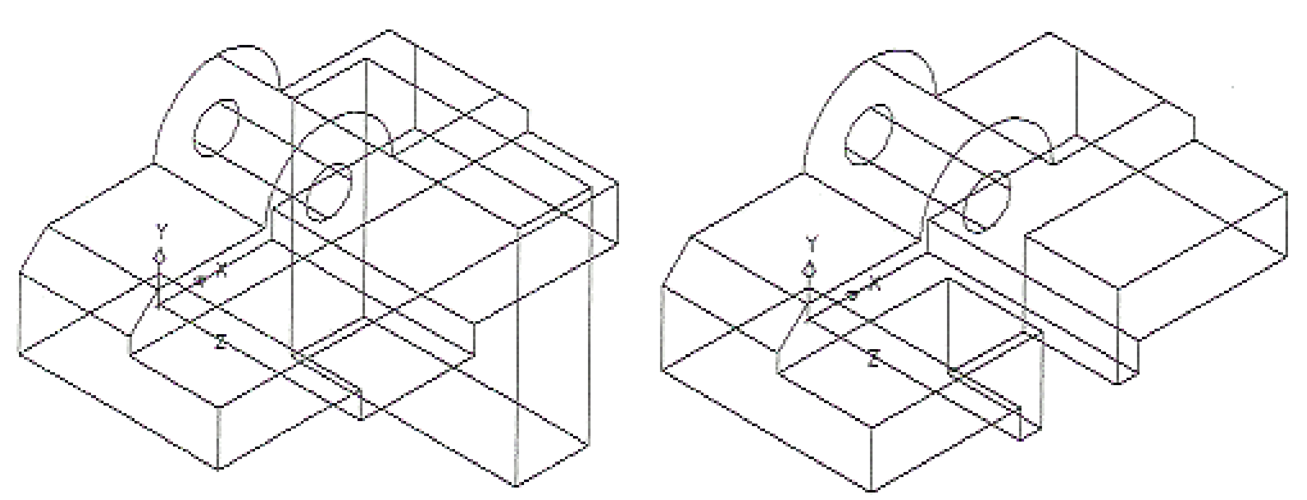
2) ادخل الامر Cylinder وحدد المركز بالنقطة (8,28) و نصف قطر مقداره (5) وارتفاع 100 ، قم بعملية طرح الاسطوانة من الجسم الكلي لتشكيل الثقب العلوي .

3) ادخل الامر ucs بعدها ادخل الحرف n لنقل الاحداثيات ، ادخل الاحداثي الجديد (4.5,0-) .

4) ادخل الامر Pline واتبع النقاط التالية :(0,0) ، (25,0) ، (25,6) ، (56.5,6) ، (56.5,18) ، (31.5,18-) ، (31.5,6-) ،(0,6) واخيرا الحرف C ، ابثق الشكل الى الامام مسافة مقدارها 45 . وحد الجسمين لتحصل على النتيجة المبينة في ادنا

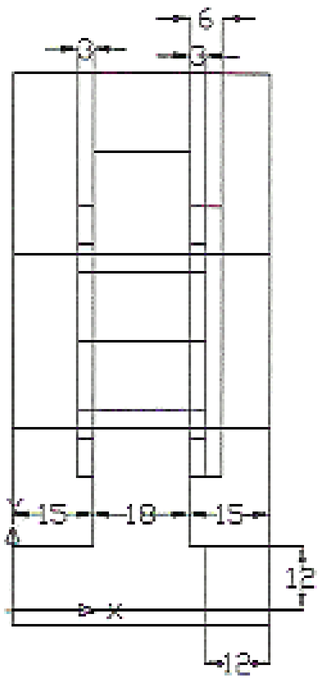


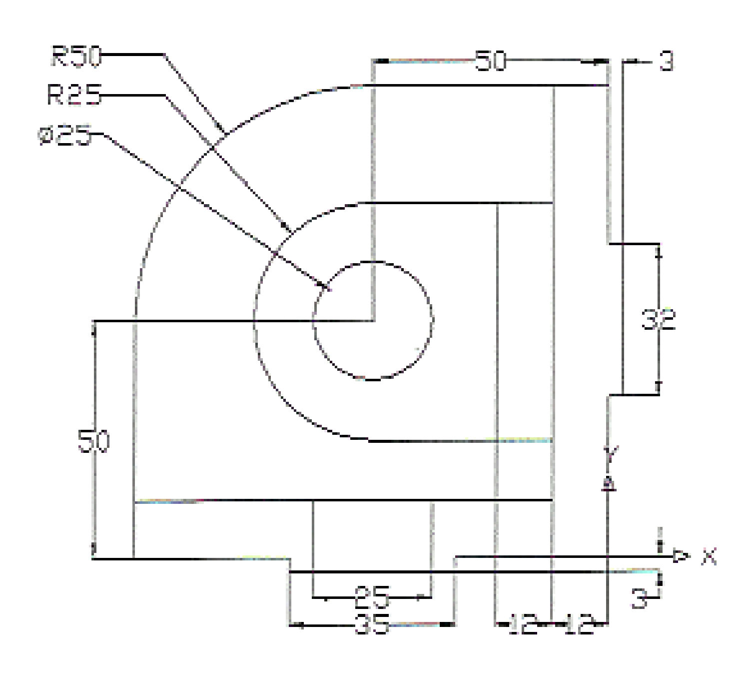

5) ادخل الامر Box و حدد المركز (4.5,0,25) ادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 16 للطول ، 50 للعرض واخيرا 50 للارتفاع ، اطرح هذا الشكل من الجسم الكلي لتحصل على النتيجة النهائية الموضحة في ادناه:



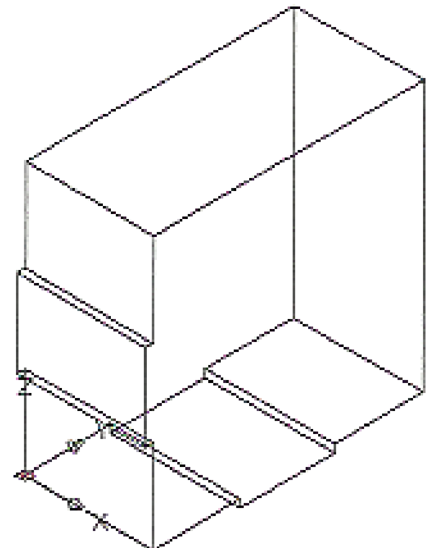

*Final result after subtraction*

## :Mounting Bracket – 12

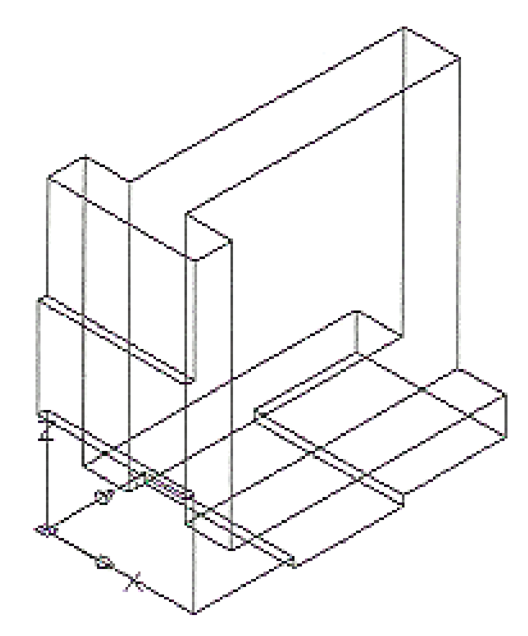


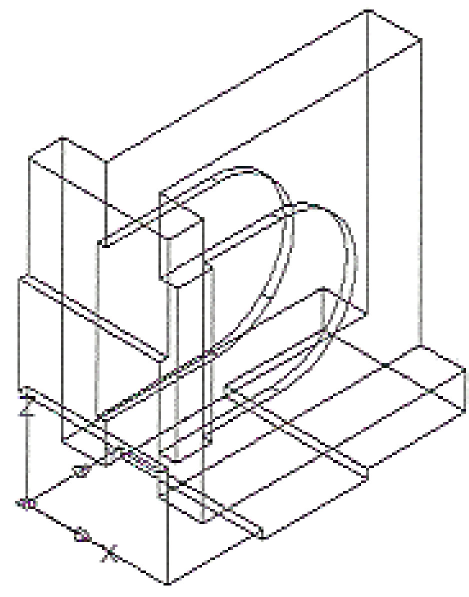

1) نبداء الرسم بادخال الامر Box و تحديد المركز (0,0,0) وادخال الحرف L و إتباع النقاط التالية : 48 للطول ، 100 للعرض ، 100 للارتفاع ، كرر الامر بمركز (0,32.5,0) وادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 48 للطول ، 35 للعرض ،(-3) للارتفاع ، كرر الامر بمركز (0,0,34) وادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 48 للطول ، (-3) للعرض ، 32 للارتفاع . وحد بين الاجسام لتحصل على النتيجة المبينة في ادناه:



2) ادخل الامر Box و حدد المركز (0,12,12) وادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 15 للطول ، 100 للعرض ، 100 للارتفاع ، كرر الامر بالمركز (33,12,12) و ادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 15 للطول ، 100 للعرض ، 100 للارتفاع ، قم بعملية طرح للجسمين من الجسم الكلي لتحصل على النتيجة المبينة في ادناه:

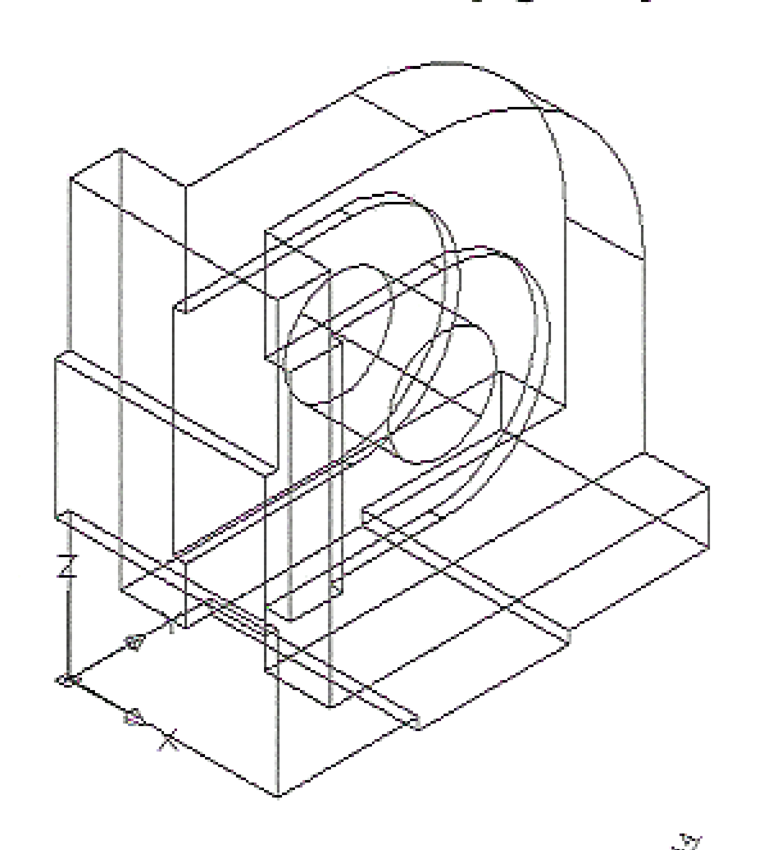



3) ادخل الامر Box و حدد المركز (12,0,25) و ادخل الحرف L واتبع الادخالات التالية : 24 للطول ، 75 للطول ، 50 للارتفاع ، كرر الامر بنفس المركز وادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 27 للطول ، 24 للعرض ، 50 للارتفاع ، استخدم الامر Fillet لتدوير الحافات البعيدة بنصف قطر مقداره (25) و وحد بين القطع لتحصل على النتيجة المبينة في ادناه:

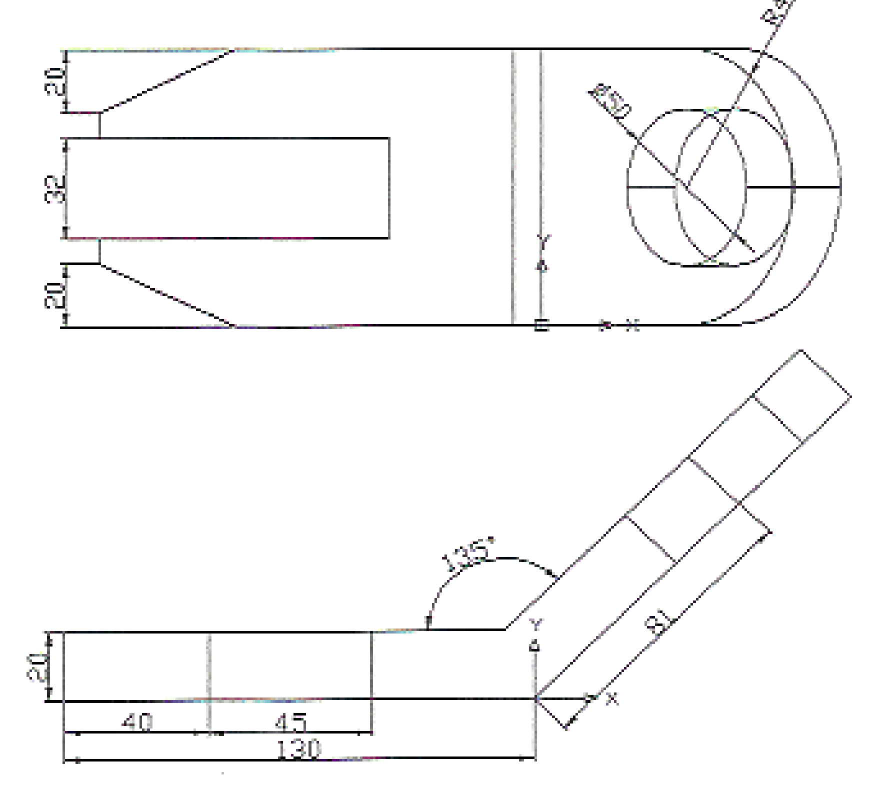



من الأكيد انك لاحظت إننا لرسم هذا الشكل بكل تفاصيله لم نعتمد بشكل أساسي إلا على امر واحد (Box) ، ليكون لديك فكرة عن مدى قوة وفعالية هذا الامر حين يحسن استخدامه مع الامر Fillet . ولكن هل تعلم ان الاسطوانة مكعب !!؟ أطلق العنان لخيالك لتجد ان تدوير الحواف الجانبية لمكعب بنصف قطر القاعدة سوف يشكل اسطوانة . وما ينطبق على الامر Box ينطبق على جميع الاوامر عندما تتعلم استخدامها وكيفية الاستفادة منها . و الان لنكمل رسمنا كما موضح في الخطوة التالية :

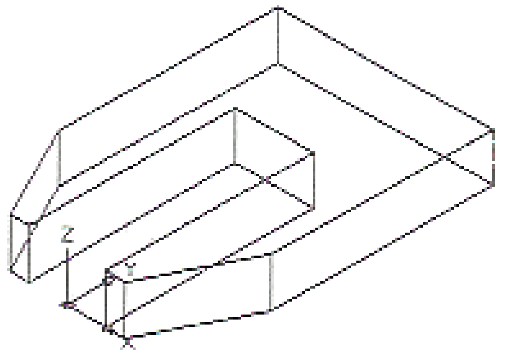
4) ادخل الامر Box وحدد المركز (0,37.5,37.5) وادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 50 للطول ، 25 للعرض ، 25 للارتفاع ، دور الحواف الجانبية للشكل بنصف قطر (12.5) ثم اطرحه باستخدام الامر Subtract ، كرر استخدام الامر Fillet مع النهاية العلوية للشكل ودور الحافة بنصف قطر (50) . لتحصل على الشكل النهائي الموضح في ادناه :



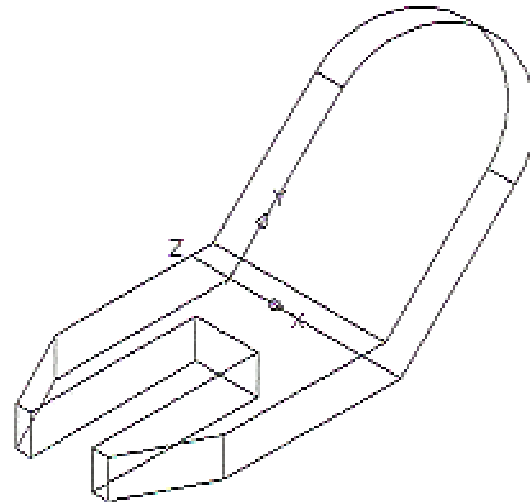
**:M. S. Bracket – 13**



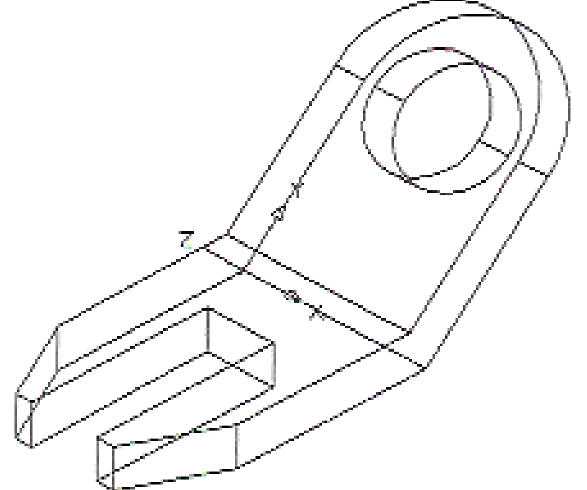
1) ادخل الامر Pline و حدد النقطة (16,0) نقطة البداية واتبع بعد ذلك النقاط التالية : (24,0) ، (44,40) ، (44,130) ، (-44,130) ، (-44,40) ، (-24,0) ، (-16,0) ، (-16,85) ، (16,85) ، واخيرا الحرف C لاغلاق الشكل ، استخدم الامر Extrude لبثق الشكل مسافة 20 نحو الاعلى بشكل عمودي ($0^0$) ، لتحصل على النتيجة المبينة في ادناه:



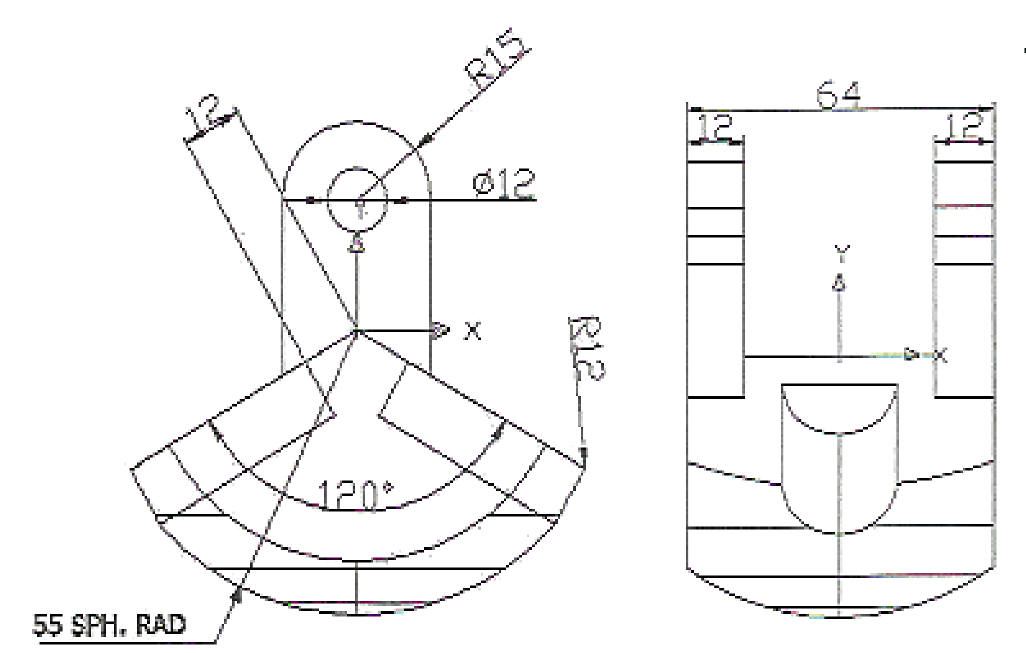
2) انقل الاحداثيات الى النقطة (-44,130,0) باستخدام الامر ucs وادخال الحرف N للدلالة على نقل الاحداثيات ثم حدد النقطة المذكورة سابقا ، بعدها كرر الامر وادخل الحرف X و حدد زاوية الدوران ($45^0$) . ادخل بعدها الامر Pline واتبع النقاط التالية : (0,0) ، (0,81) ، ادخل الحرف A بعدها النقطة (88,81) ، ادخل الحرف L بعدها النقطة (88,0) واخيرا الحرف C لغلق الشكل . ابثق الشكل بارتفاع مقداره (20) بعدها استخدم الامر Union للتوحيد بين القطعتين لتحصل على النتيجة المبينة في ادناه:



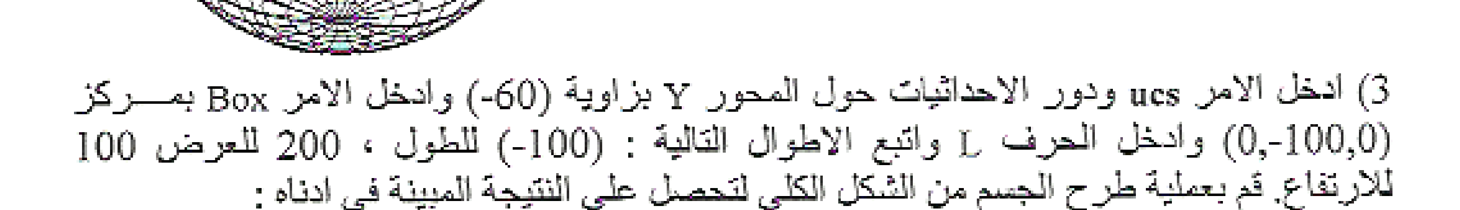
3) ادخل الامر Cylinder و حدد المركز بالنقطة (44,81) وحدد نصف قطر مقداره (25) وارتفاع 40 ، قم بعملية الطرح لتحصل على الشكل النهائي :

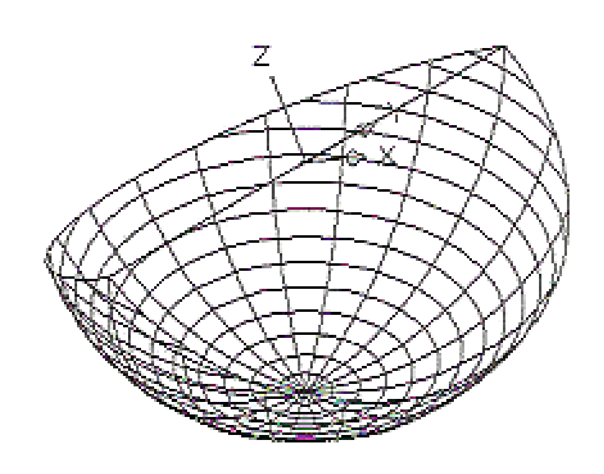


## 14 – Universal Base:

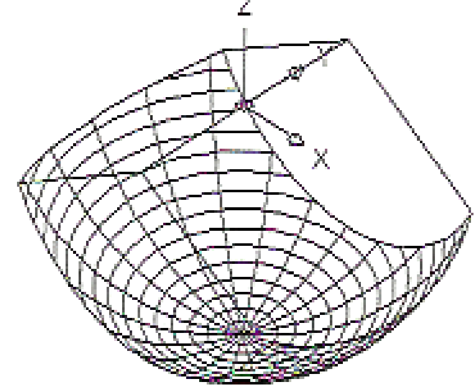



1) ادخل الامر Sphere لرسم كرة ، حدد المركز بالنقطة (0,0,0) و نصف قطر (55) .
2) دور الاحداثيات حول المحور Y باستخدام الامر ucs و بزاوية $30^0$ ، ادخل الامر Box وحدد المركز بالنقطة (100,0-,100-) وادخل الحرف L و اتبع الاطوال التالية : 200 للطول ، 200 للعرض ، 100 للارتفاع . قم بعملية طرح المكعب من الكرة ، استخدم الامر Isolines و عدد خطوط التمثيل 20 ، لتحصل على النتيجة المبينة:

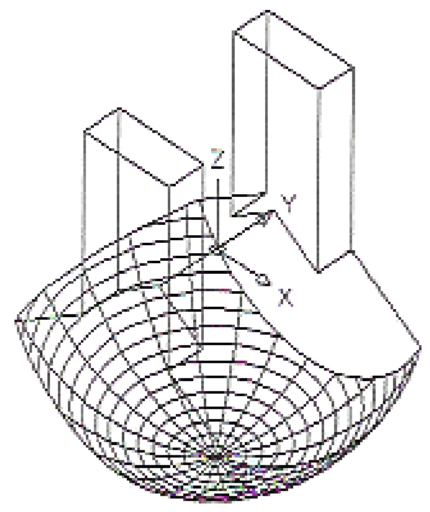

3) ادخل الامر ucs ودور الاحداثيات حول المحور Y بزاوية (60-) وادخل الامر Box بمـــركز (0,-100,0) وادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية : (100-) للطول ، 200 للعرض 100 للارتفاع. قم بعملية طرح الجسم من الشكل الكلي لتحصل على النتيجة المبينة في ادناه :



4) دور الاحداثيات حول المحور Y بزاوية مقدارها $30^0$ . ادخل الامر Box وحدد المركز بالنقطة (-100,-32,0) وادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية: 200 للطــول (-100) للعرض ، (-100) للارتفاع . قم بعملية طرح الشكل من الجسم الكلي ، كرر الامـر Box بمركـــــز (-100,32,0) وادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 200 للطول ، 100 للعرض ، (-100) للارتفاع . قم بعملية طرح الشكل المرسوم من الشكل الكلي . بعد الانتهاء تحصل على النتيجة المبينة في ادناه:

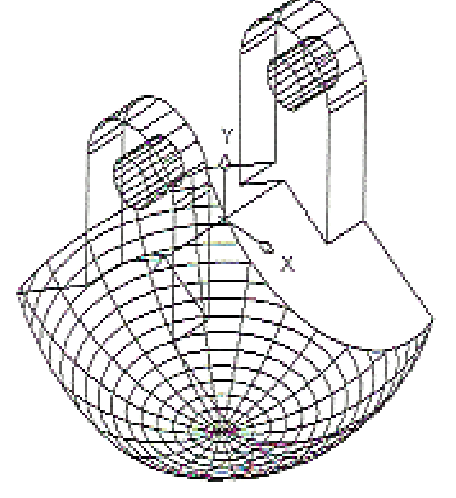



5) ادخل الامر Box وحدد المركز بالنقطة (-15,-32,-20) و ادخل الحرف L واتبع الإدخالات التالية : 30 للطول ، 12 للعرض ، 60 . كرر الامر بالمركز (-15,32,-20) و ادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 30 للطول ، (-12) للعرض ، 60 للارتفاع . وحد بين الاجسام باستخدام الامر Union لتحصل على النتيجة المبينة في ادناه:

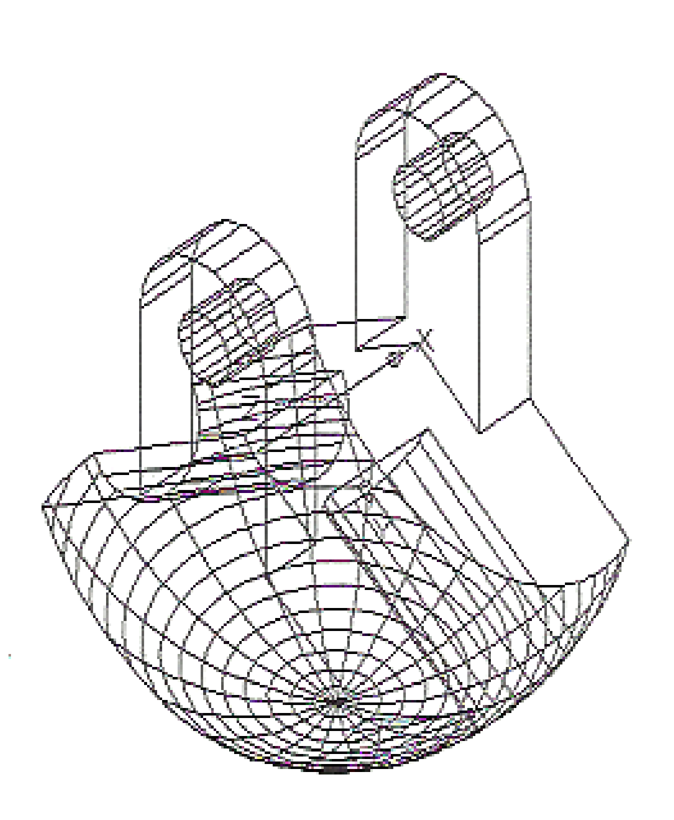



6) دور الحواف العلوية باستخدام الامر Fillet بنصف قطر (15) .

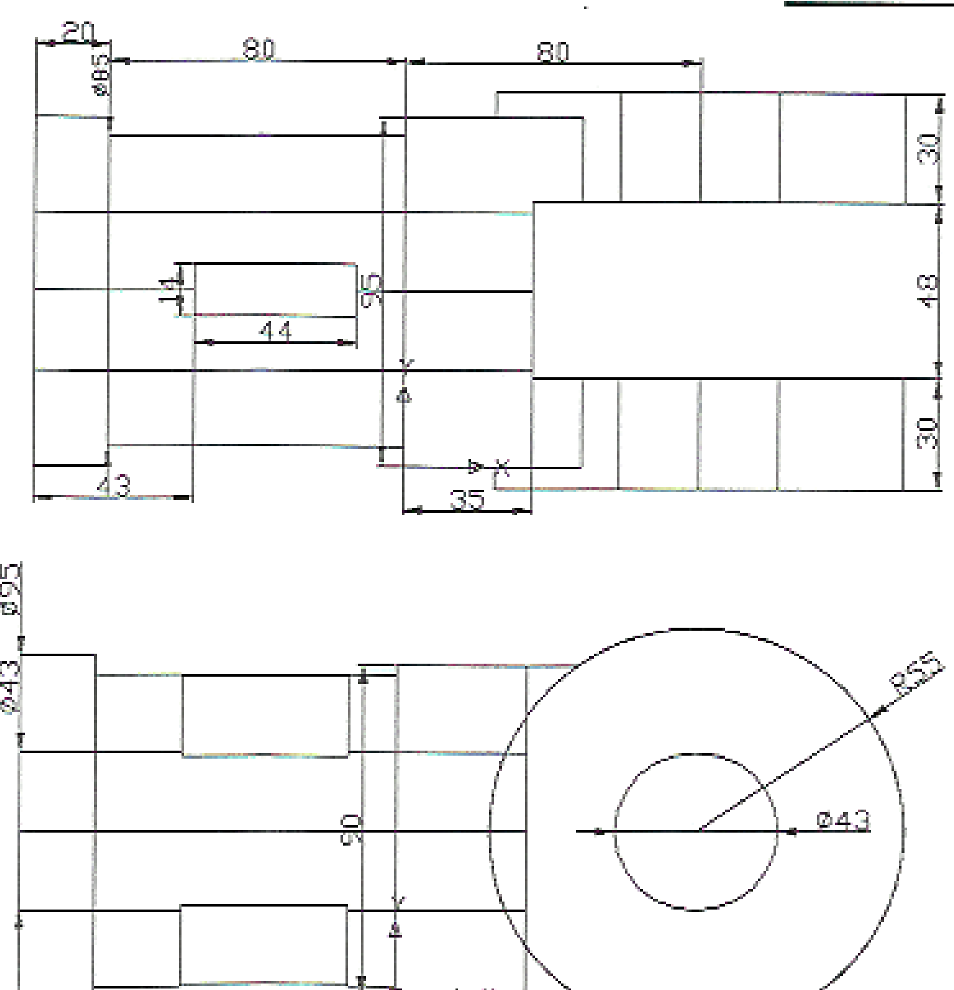
7) دور الاحداثيات حول المحور X بزاوية $90^0$ . ادخل الامر Cylinder وحدد المركز بالنقطة (0,25,100) و نصف قطر مقداره (6) و ارتفاع (-200) ، قم بعملية طرح الاسطوانة للحصول على الشكل المبين في ادناه :



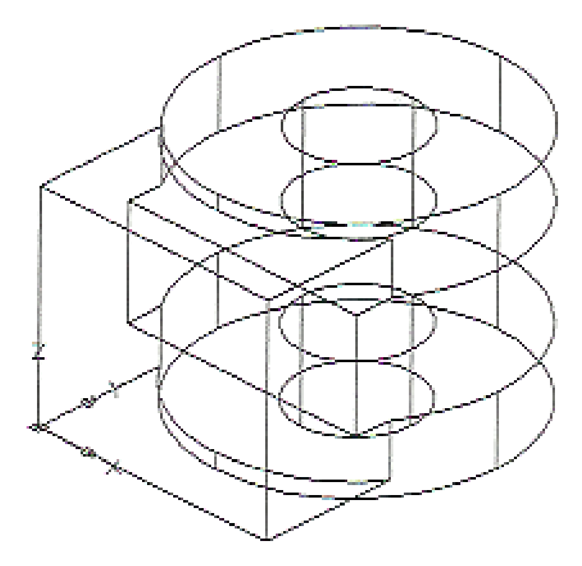
8) دور الاحداثيات حول المحور Y بزاوية 90 درجة . دور الاحداثيات بعدها حول المحور X بزاوية 30 درجة ، ادخل الامر Cylinder و حدد المركز بالنقطة (0,0,12) و نصف قطر 12 و ارتفاع 100 ، دور الاحداثيات حول المحور X بزاوية 120 درجة ، وادخل الامر Cylinder و حدد المركز بالنقطة (0,0,12) و نصف قطر 12 وارتفاع 100 . قم بعملية طرح كلى الاسطوانتين للحصول على الشكل النهائي الموضح في ادناه:



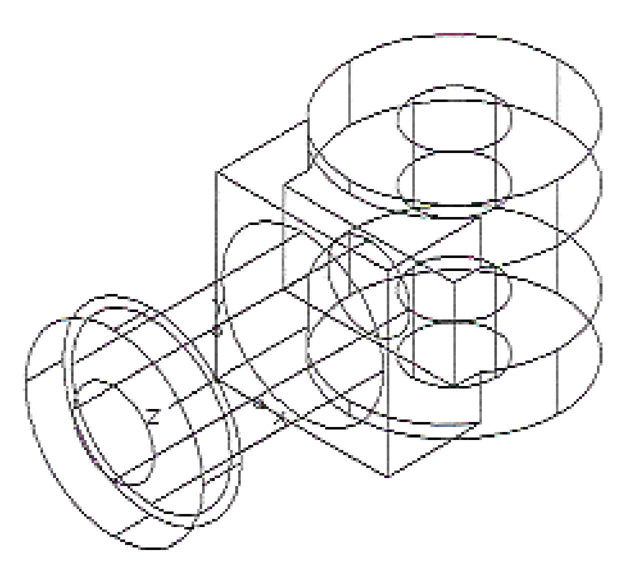
## :Shift Holder – 15



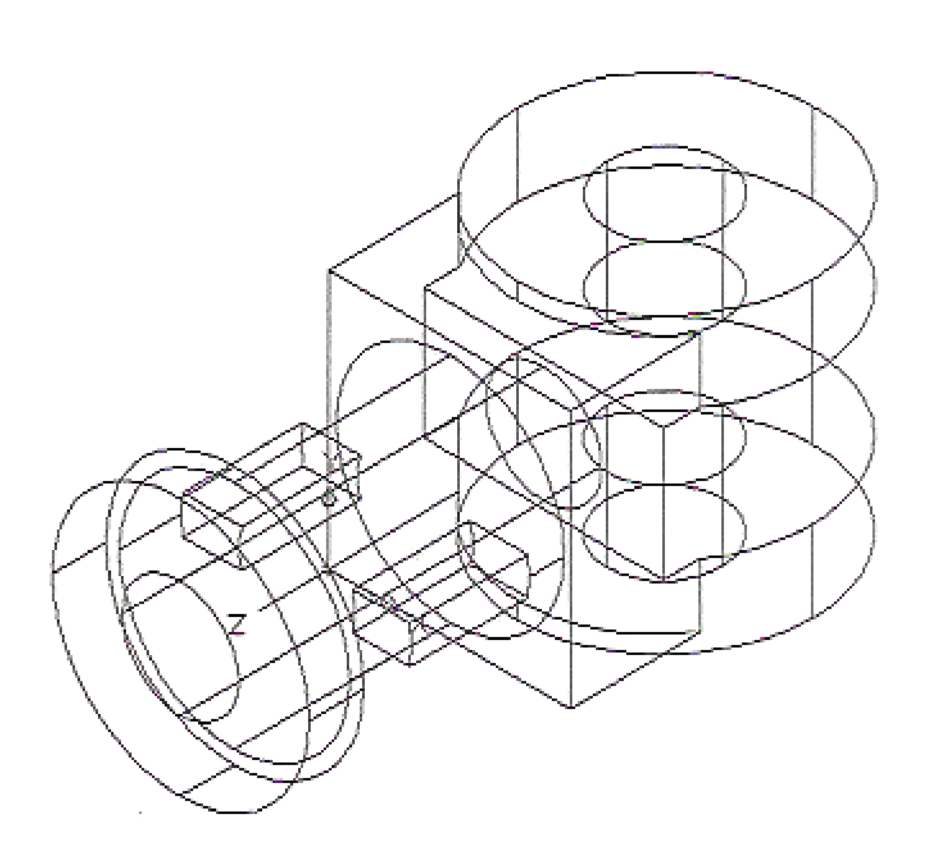

1) ادخل الامر Box بمركز (0,0,0) و ادخل الحرف L واتبع الادخالات التالية : 90 للطول ، 80 للعرض و 95 للارتفاع، ادخل الامر Cylinder و حدد المركز بالنقطة (45,80,-6.5) و نصف قطر مقداره (55) و ارتفاع (108)، وحد بين القطعتين باستخدام الامر Union ، كرر الامر Box بمركز (-30,35,23.5) و ادخل الحرف L و اتبع الادخالات التالية : 200 للطول ، 200 للعرض ، 48 للارتفاع ، قم بعملية طرح الشكل المرسوم من الجسم الكلي ، كرر بعدها الأمر Cylinder بالمركز (45,80,-20) و نصف قطر (21.5) و ارتفاع 150 ، اطرح هذه الاسطوانة من الشكل لتحصل على النتيجة المبينة في ادناه:



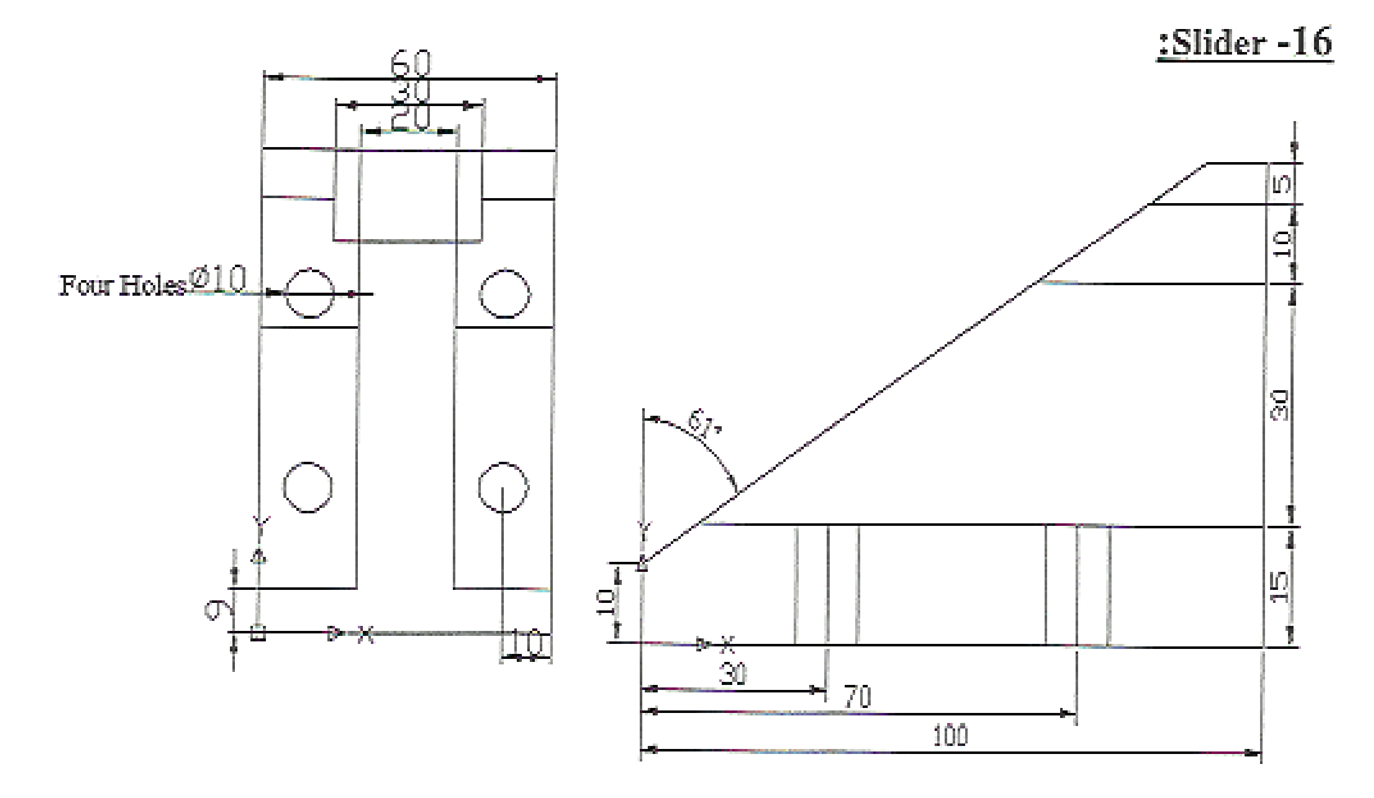
2) دور الاحداثيات حول المحور X بزاوية 90 درجة وادخل الامر Cylinder وحدد المركز بالنقطة (45,47.5,0) ونصف قطر (42.5) وارتفاع 80، كرر الامر بمركز (45,47.5,80) مع نصف قطر (47.5) و ارتفاع 20 ، وحد الاسطوانتين مع الجسم الكلي ، كرر الامر للمرة الثالثة بمركز (45,47.5,-50) مع نصف قطر مقداره (21.5) و ارتفاع 200 ، قم بعملية طرح الاسطوانة المرسومة من الشكل الكلي للحصول على النتيجة المبينة في ادناه:



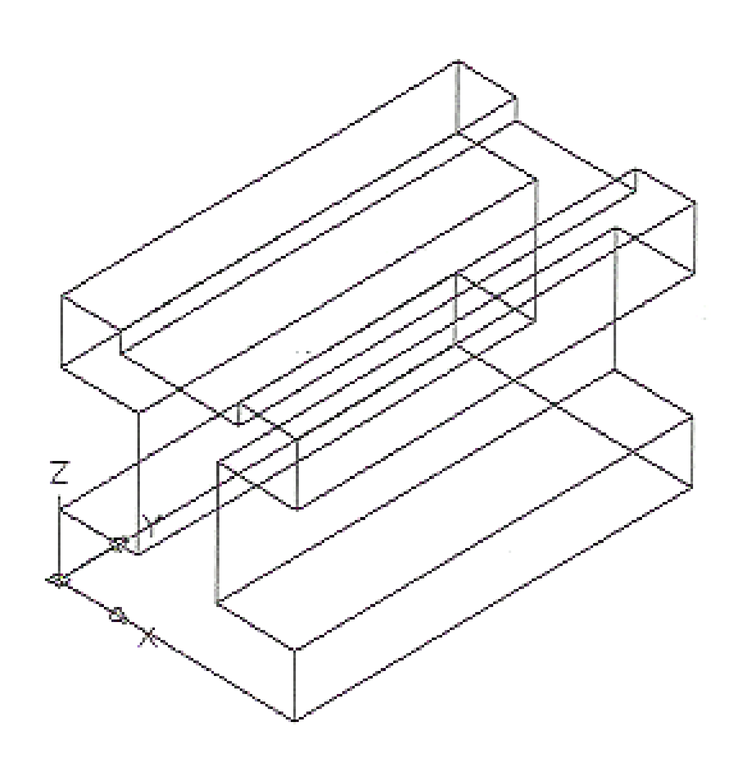
3) ادخل الامر Box و حدد المركز بالنقطة (0,40.5,13) وادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية :100 للطول ، 14 للعرض ، 44 للعرض ، اطرح الشكل من الجسم الكلي لتحصل على النتيجة النهائية المبينة في ادناه:



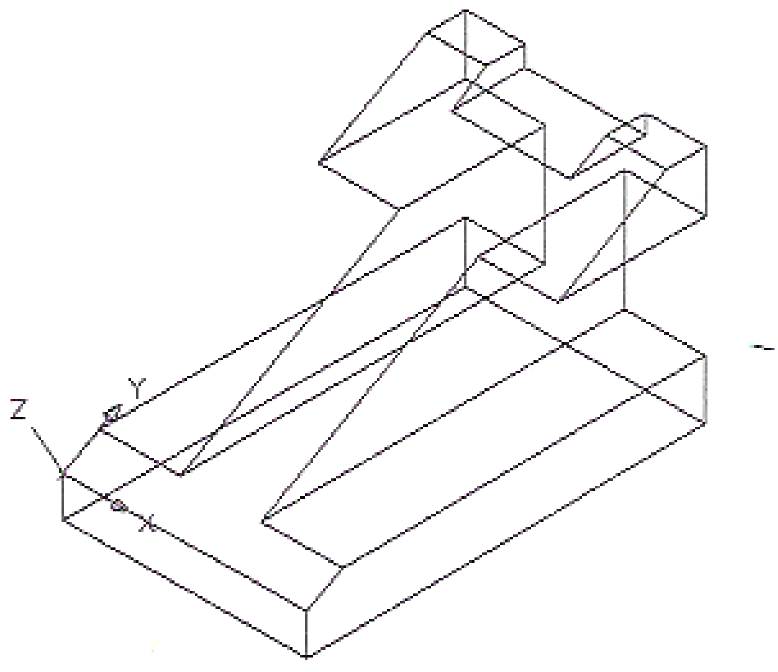
## :Slider -16




1) ادخل الامر Box بمركز (0,0,0) وادخل الحرف L واتبع ما يلي : 60 للطول ، 100 للعرض ، 15 للارتفاع . كرر الامر بمركز (20,0,0) و ادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 20 للطول ، 100 للعرض ، 60 للارتفاع ، كرر الامر بمركز (0,0,45) وادخل الحرف L و اتبع ما يلي: 60 للطول ، 100 للعرض ، 15 للارتفاع . وحد بين القطع ، كرر الامر Box بمركز (15,0,55) و ادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 30 للطول . 100 للعرض ، 20 للارتفاع ، قم بعملية طرح الجسم المرسوم من الشكل الكلي لتحصل على النتيجة المبينة في ادناه:



2) انقل الاحداثيات باستخدام الامر ucs وادخال الحرف n ثم الاحداثي (0,0,10) ، بعدها كرر الامر وادخل الحرف X و دور الاحداثيات حول المحور المذكور بزاوية 29 درجة ، ادخل الامر Box و حدد المركز بالنقطة (0,0,0) و ادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 100 للطول ، 200 للعرض ، 100 للارتفاع . قم بعملية طــرح الشكل المرسوم من الجسم الكلي للحصول على الشكل النهائي المبين في ادناه :

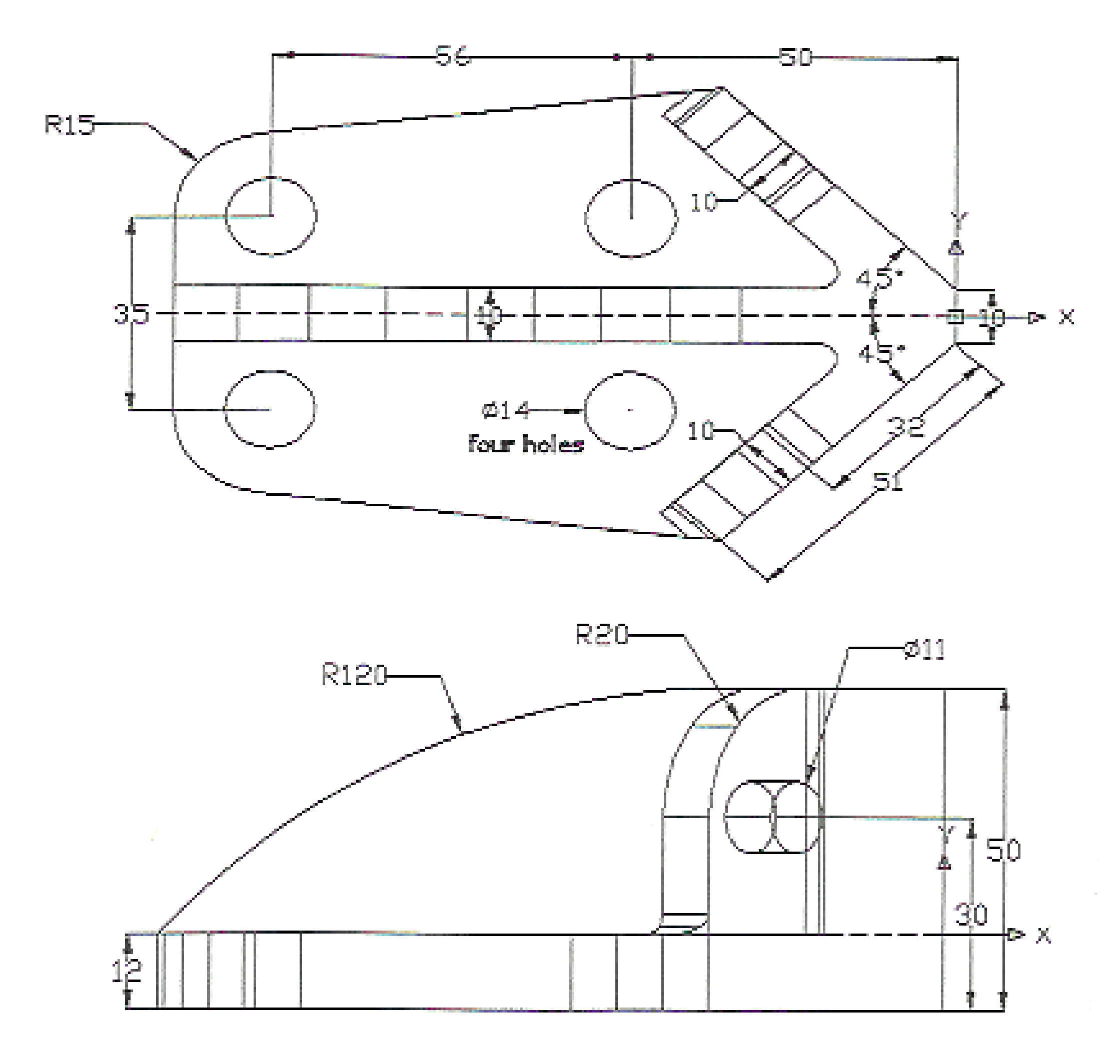



جرب رسم المثال السابق باستخدام الامر Pline .

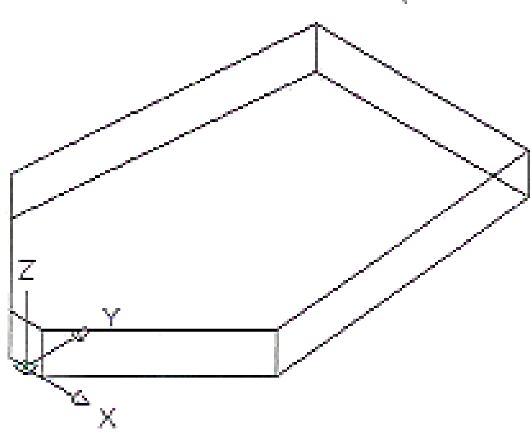
في الامثلة التالية سوف نناقش أمثلة تحتاج الى المزيد من العمل ، و لكن لاشيء بعيد عن المبداء الذي اتخذناه في بداية الفصل و الذي أنجزنا باستخدامه العديد من الرسوم .
بعد و صولك عزيزي القاريء الى هذه المرحلة ستجد ان بامكانك اقتراح اكثر من مسار للوصول الى الشكل الذي ترغب به ، و هنا كان الاختلاف الذي تطرقنا اليه في مقدمة الكتاب . فلكل اسلوبه الخاص به.

ان تعلم الرسم الميكانيك سيجعل عملية الرسم الهندسي المعماري ممكن بشكل كبير . و ستلاحظ اعتمادك الكبير على الامر Box في التمثيل ثلاثي الابعاد .
في نهاية هذا الفصل سنتطرق الى مثال او اثنين بسيط يعطيك فكرة اكثر وحسب وليس لغرض شرح الرسم المعماري . على ان التمثيل ثنائي الابعاد فقط للرسوم المعمارية يجري بلأستفادة بشكل كبير من المكتبة المذكورة في بداية الكتاب.
هيا نتابع معا.

## :C. I. Push Plate – 17

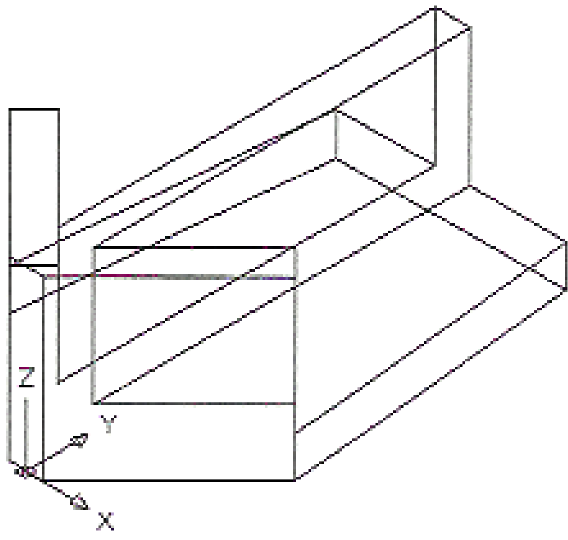



1) ادخل الامر Pline وحدد النقاط التالية : (0,0) ، (5,0) ، (@51<45) ، (32.5,121) ، (0,121) ، الحرف C لغلق الشكل. ابثق الشكل الناتج الى الاعلى مسافة (12) باستخدام الامر Extrude . استخدم الامر Mirror لانشاء نسخة من الجسم لصورة مراة ، ادخل الامر ثم حدد الجسم واضغط Enter بعدها يطلب منك تحديد خط المراة ، عين الخط بالنقطتين (0,0) ، (0,150) بعدها يسالك البرنامج اذا ما كنت تريد حذف الجسم الاصلي ، و الادخال الافتراضي هنا الابقاء على الجسم الاصلي ، فما عليك هنا سوى ضغط زر الادخال ليتم تكرار الجسم . وحد بين الجسمين باستخدام الامر Union لتحصل على النتيجة المبينة في ادناه:

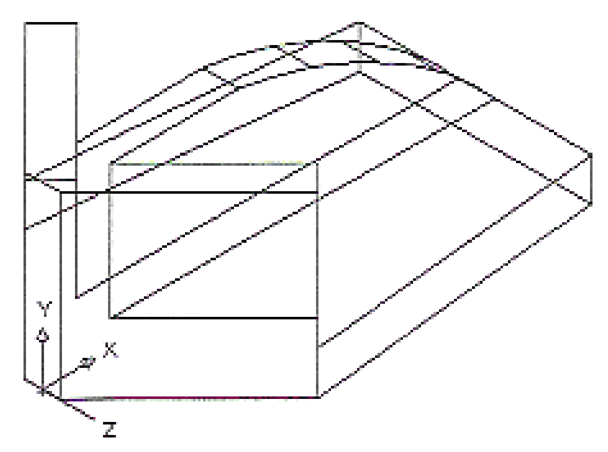



2) انقل الاحداثيات الى النقطة (5,0) باستخام الامر ucs وادخال الحرف n بعدها الاحداثي المذكور ، كرر الامر بتدوير الاحداثيات حول المحور Z بزاوية (45) درجة ، ادخل بعدها الامر Box بمركز

(0,0,0) و ادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 51 للطول ، 10 للعرض ، 50 للارتفاع ، كرر الامر **ucs** بنقل الاحداثيات الى الجهة المقابلة بواسطة التاشير بمؤشر الماوس ليظهر لك مربع صغير انقر عنده ، ثم ادخل الامر Box و حدد المركز بالنقطة (0,0,0) وادخل الحرف L و اتبع الادخالات التالية : 10 للطول ، 51 للعرض ، 50 للارتفاع . ادخل الامر **ucs** و اضغط زر الادخال للارجاع الاحداثيات الى موضعها الاصلي في بداية الرسم . ادخل الامر Box و حدد المركز بالنقطة (-5,0,0) وادخل الحرف L و اتبع الادخالات التالية : 10 للطول ، 121 للعرض ، 50 للارتفاع . وحد بين القطع لتحصل على النتيجة المبينة في ادناه:



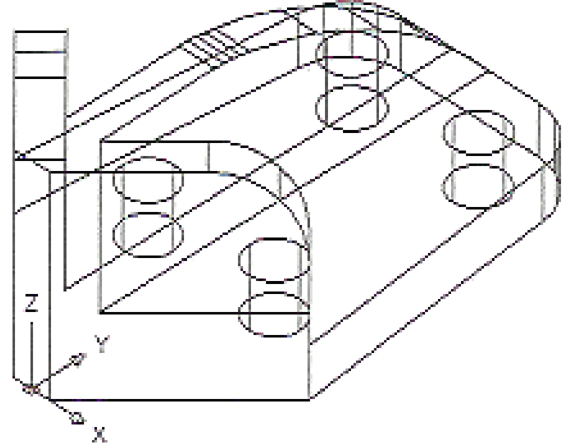

3) دور الاحداثيات حول محور X مرة ، وحول محور Y مرة اخرى وادخل الامر Pline وحدد النقاط التالية : (121,12,5) ، ادخل الحرف A و بعدها الحرف R بعدها اعطي نصف القطر 120 ، واخيرا حدد نقطة النهاية (50,50) ، بعدها ادخل الحرف L واتبعه بالنقاط التالية (50,100) ، (121,100) ، واخيرا الحرف C لغلق الشكل . ابثق الشكل الناتج بمسافة (-20) و قم بعملية طرحه من الشكل الكلي لتحصل على النتيجة المبينة في ادناه:



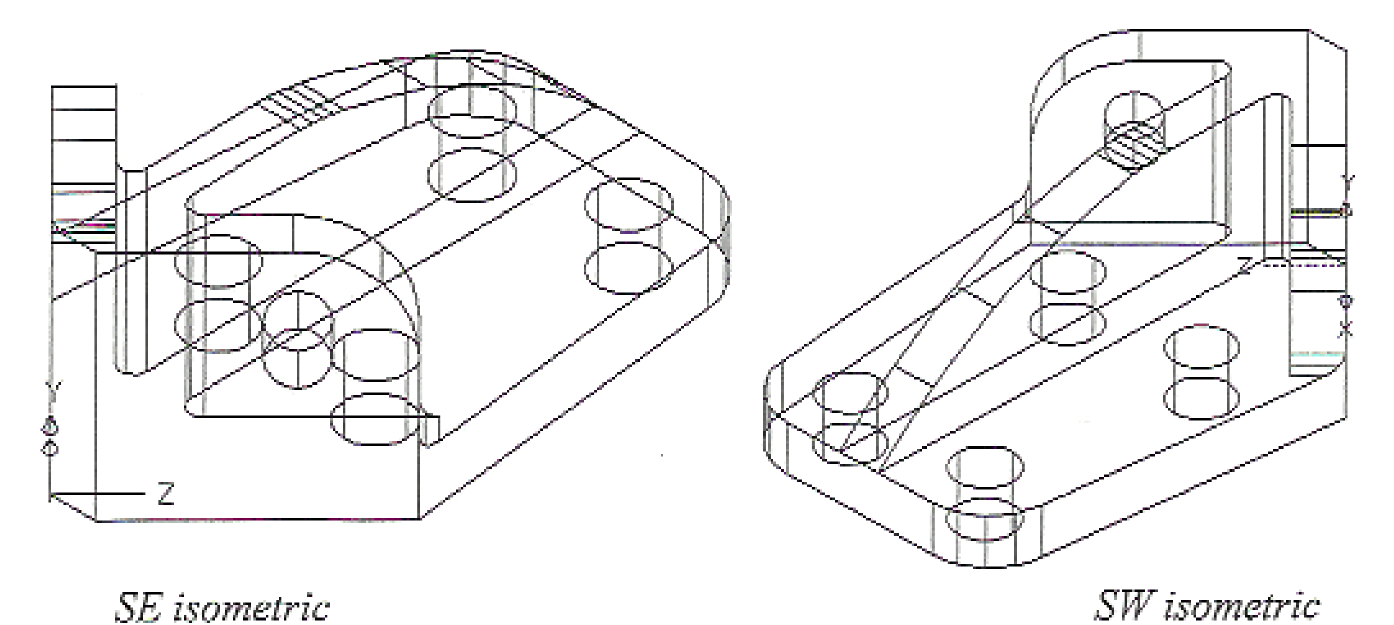

يمكنك زيادة دقة الانحناء في النهاية العلوية باستخدام الامر Fillet و تدوير الحافة بنصف قطر 50.

4) ارجع الاحداثيات الى موقعها الاصلي باستخدام الامر **ucs** و ضغط مفتاح الادخال ، دور نهايات الجسم السفلية بنصف قطر مقداره (15) ، كرر الامر للنهايات العلوية للركائز بنصف قطر مقداره (20) . بعدها ابداء بعملية انشاء الثقوب في قاعدة الجسم باستخدام الامر Cylinder و حدد المركز بالنقطة (17.5,50,0) و نصف قطر 7 وارتفاع 20 ، كرر الامر بمركز (-17.5,50,0) و نصف

قطر 7 وارتفاع 20 ، كرر الامر بمركز (17.5,106,0) و نصف قطر 7 وارتفاع 20، كرر الامر للمرة الرابعة و الاخيرة بمركز (-17.5,106,0) ونصف قطر 7 وارتفاع 20، قم بعملية الطرح لينتج لك الشكل الموضح في ادناه:

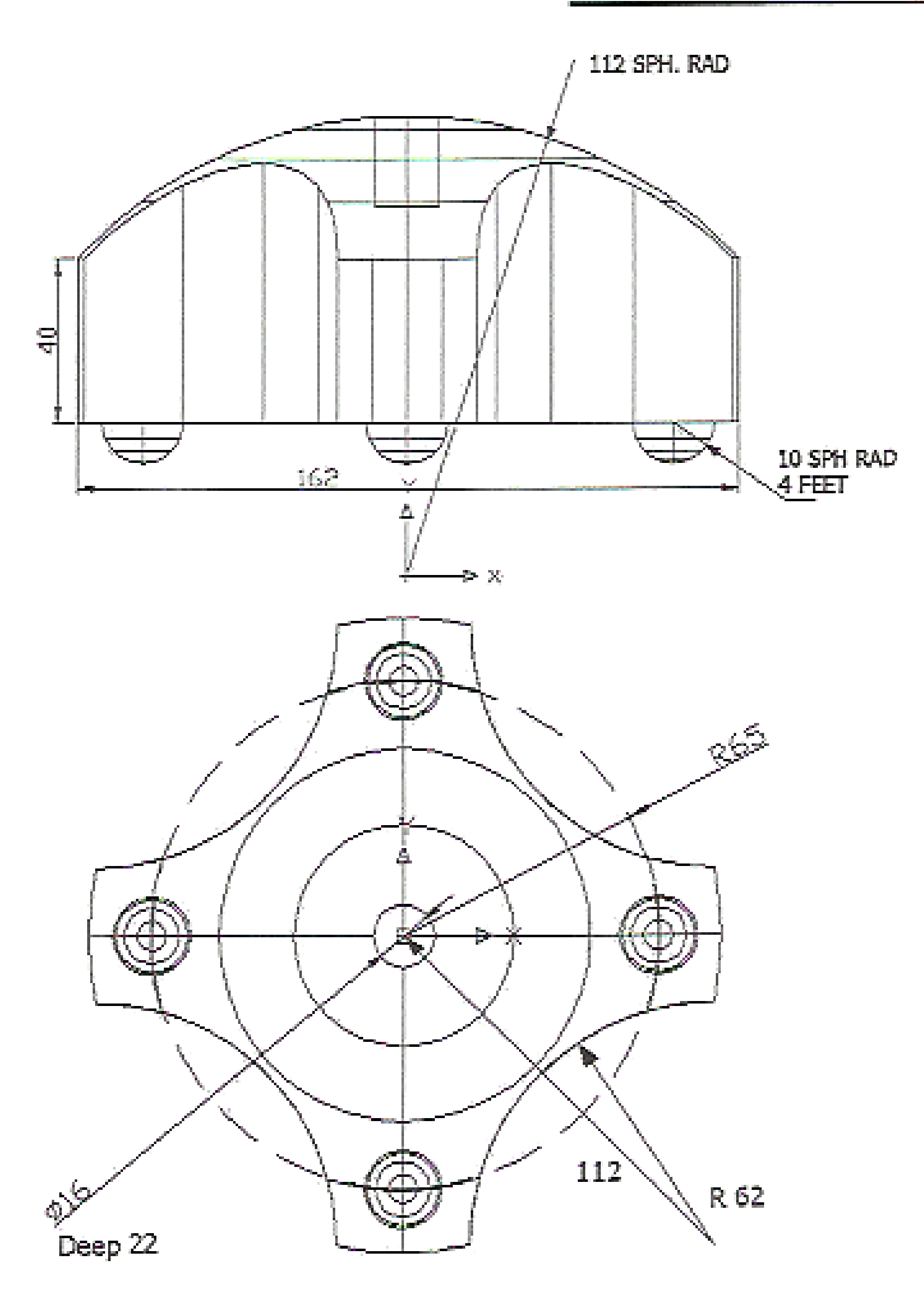



5) بقي لنا الثقوب الجانبية في الركائز ، انقل الاحداثيات الى النقطة (5,0) بعدها دور الاحداثيات حول المحور Z بزاوية 45 درجة . واخيرا دور الاحداثيات حول المحور X بزاوية 90 درجة . ادخل الامر Cylinder وحدد المركز بالنقطة (32,30,0) و نصف قطر (5.5) و ارتفاع (-15) . انقل الاحداثيات بادخال الامر ucs و التاشير بمؤشر الماوس على الجهة الجانبية للشكل حتى يظهر لك المربع الاصفر على الحافة المقابلة ، انقر بالمؤشر ليتم الانتقال الى تلك النقطة . بعدها دور الاحداثيات حول المحور Y بزاوية 90 درجة . ادخل الان الامر Cylinder و حدد المركز بالنقطة (32,30,0) و نصف قطر (5.5) و ارتفاع (15) قم بعملية طرح الاسطوانتين لانشاء الثقوب الجانبية . واخيرا قم بعملية تدوير الجزء الداخلي للركائز بنصف قطر (3) كرر الامر على نهاية الركائز مع القاعدة لاحظ الشكل النهائي :



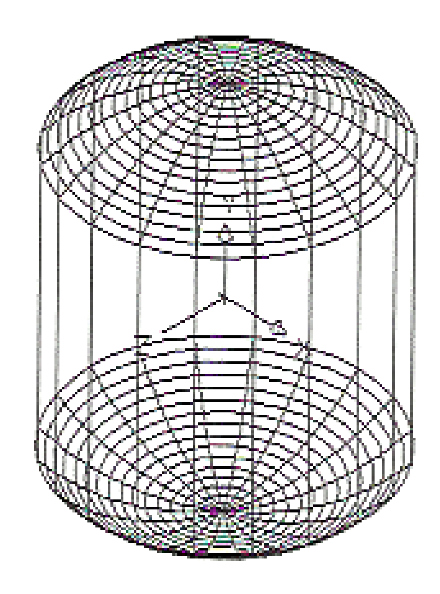

*SE isometric* *SW isometric*

## :Retort Stand Base – 18

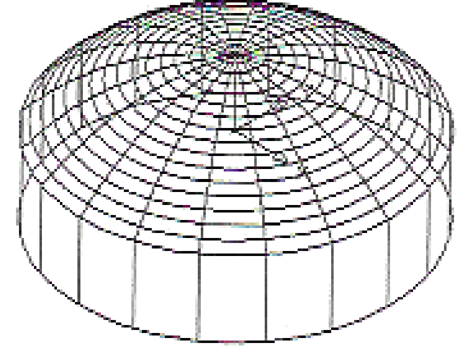



1) ادخل الامر Sphere و حدد المركز بالنقطة (0,0,0) و نصف قطر 112، بعدها ادخل الامر Isolines و حدد القيمة (20) لتمثيل الخطوط بعدها ادخل الامر Regen لتطبيق زيادة تمثيل الشكل بالخطوط.

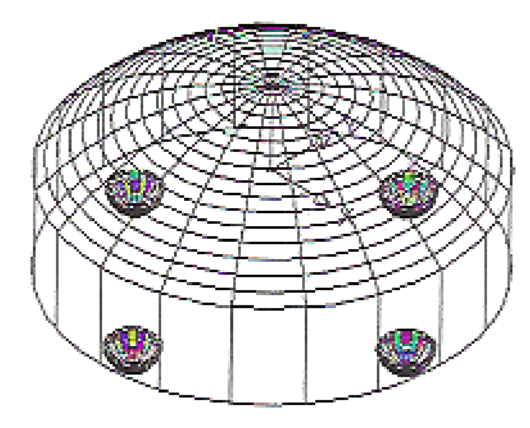
2) دور الاحداثيات حول المحور X بزاوية 90 درجة بعدها ادخل الامر Pline و حدد النقاط التالية: (81,-200) ، (81,200) ، (200,200) ، (200,-200) واخيرا الحرف C لاغلاق الشكل . استخدم الامر Revolve لتدوير الشكل حيث تحدد الجسم وتضغط زر الادخال بعدها حدد المحور Y كمحور للدوران و اخيرا زاوية التدوير 360 درجة . قم بعملية طرح الجسم المدور من الكرة الاصلية التي نريد الاحتفاظ بها لينتج لك الشكل التالي :



3) دور الاحداثيات حول المحور X بزاوية (-90) ، ادخل الامر ucs مرة اخرى بعدها الحرف n و حاول التقاط النقطة الواقعة بين مركز الاحداثيات الحالي و قمة الشكل حيث تتوضح بمربع اصفر صغير ، حاول تكبير الشكل لتسهيل العملية ، بعد تحديد النقطة والنقر عليها تنتقل اليها الاحداثيات و تكون مركز الاحداثيات الجديد . بعد اتمــام عملية النقل ادخـل الامر Cylinder و حدد المركز بالنقطة (0,0,-40) بعدها نصف قطر 100 وارتفاع (-200) ، اطرح الاسطوانة من الشكل لتحصل على النتيجة المبينة في ادناه:

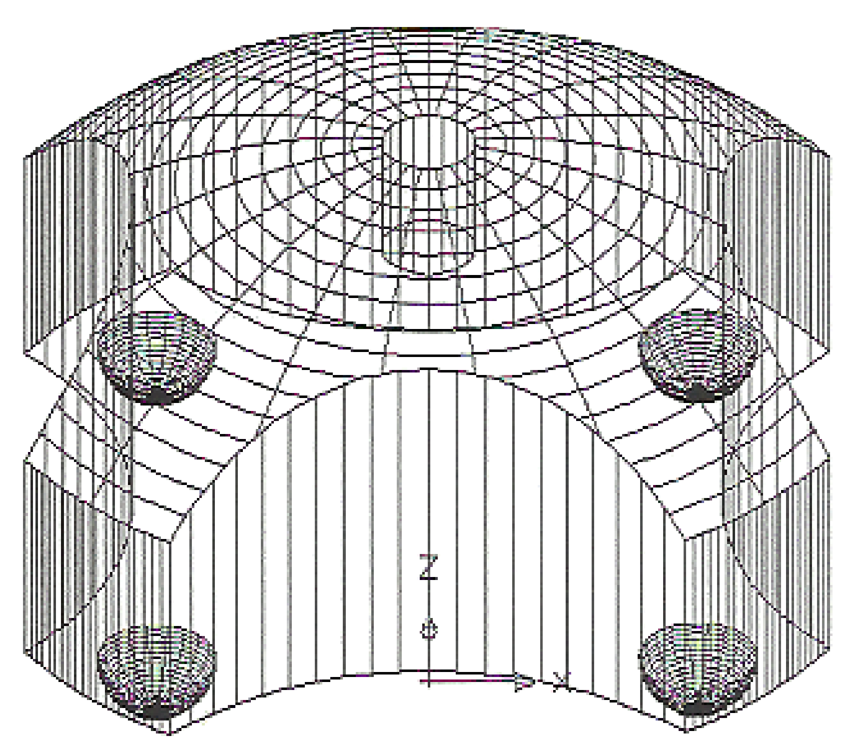


4) ادخل الامر Sphere و حدد المركز بالنقطة (65,0,-40) و نصف قطر 10 ، ادخل الامر Array و حدد المصفوفة بالقطبية Polar و المركز (0,0) لكل من X,Y وعدد العناصر 4 ، اضغط على الزر Select Object و حدد الكرة الصغيرة في القاعدة . وحد الاجسام الناتجة لتحصل على ما يلي:

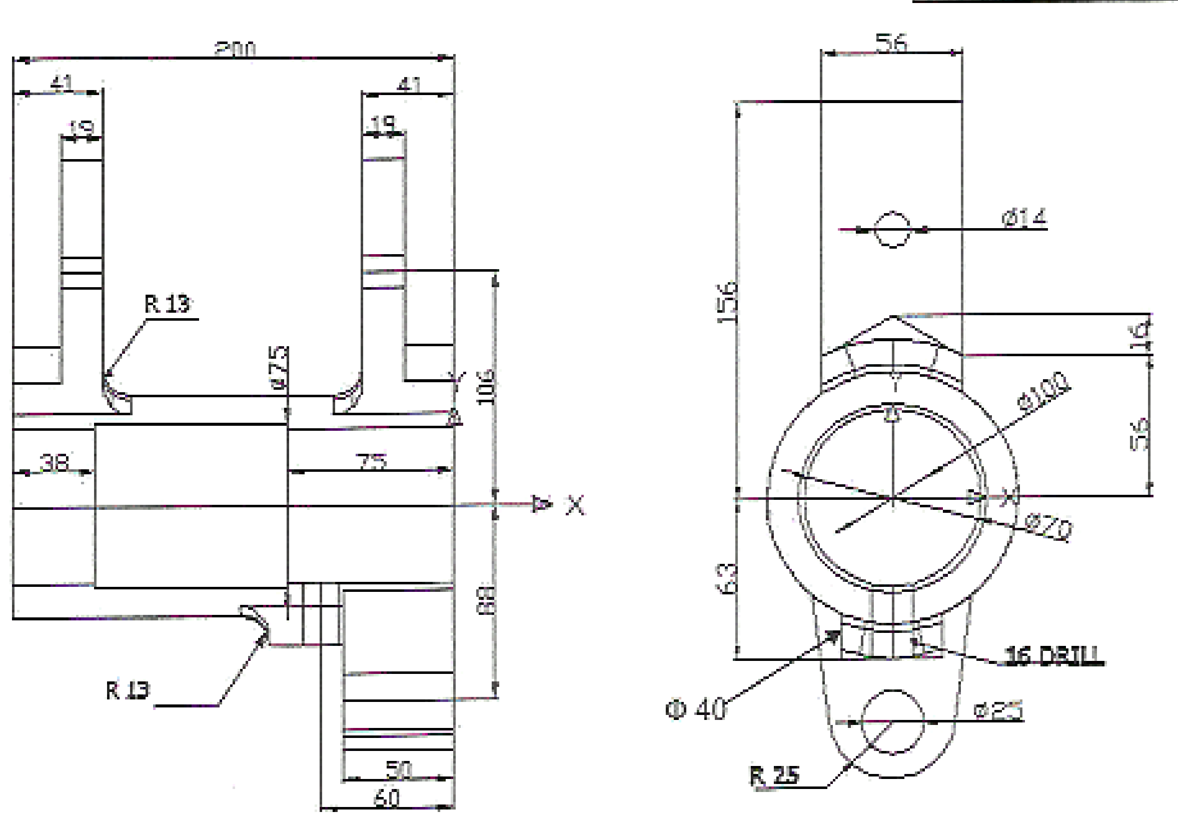


5) ادخل الأمر ucs ثم اضغط زر الإدخال للرجوع إلى الإحداثيات الأصلية، دور الإحداثيات حول المحور Z بزاوية 45 درجة. ادخل الامر Cylinder و حدد المركز بالنقطة (112,0,0) و نصف

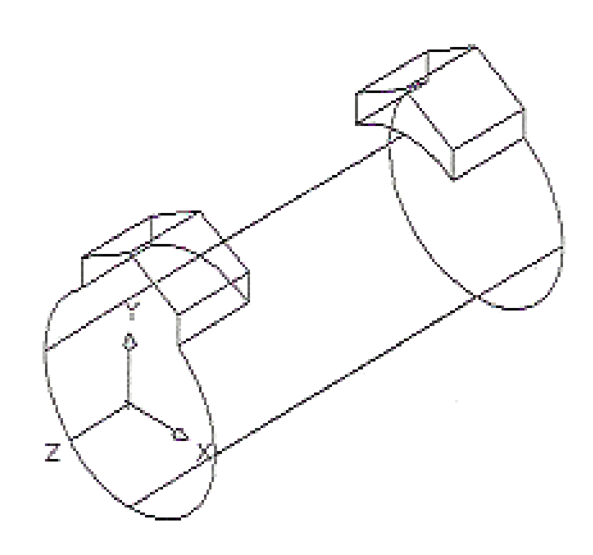
قطر بمقدار 62 وارتفاع 200 . كرر الاسطوانة باستخدام الأمر Array بنفس الاعدادات السابقة . قم بعملية طرح الأجسام المكررة من الشكل الاصلي . ادخل بعد ذلك الامر Cylinder وحدد المركز (0,0,112) و نصف قطر 8 و ارتفاع (22-) ، قم بعملية طرح الاسطوانة من الشكل الكلي لتحصل على النتيجة النهائية الموضحة في ادناه:



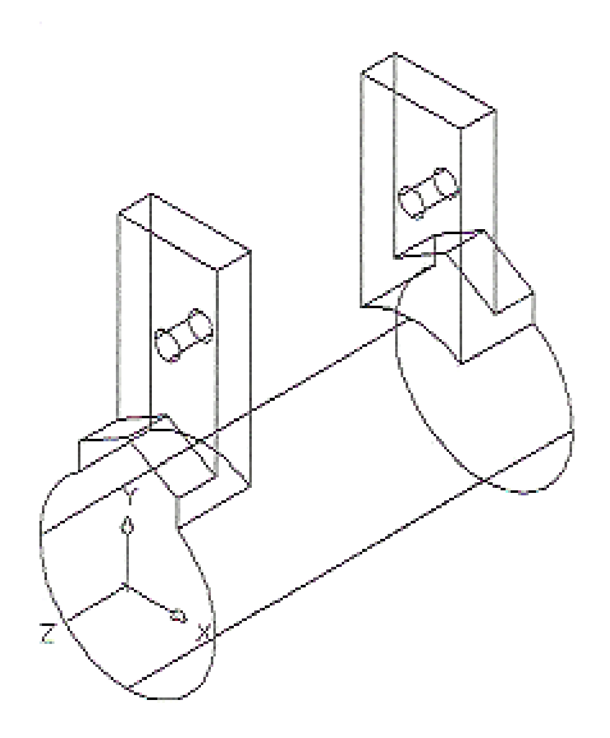

**:Belt – Fork Boss – 19**



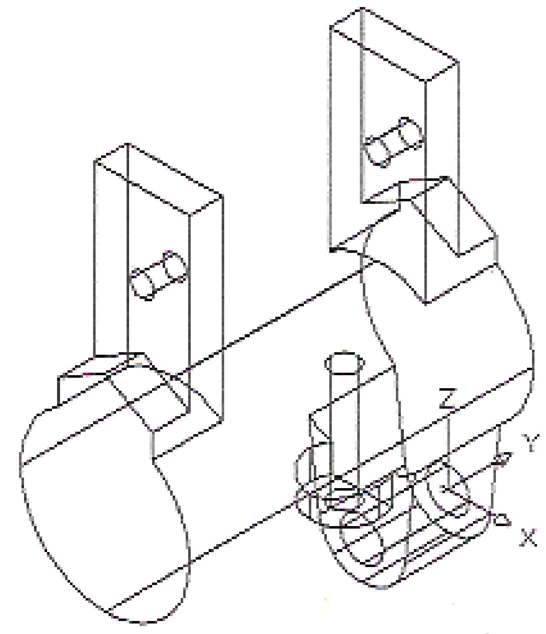
1) دور الاحداثيات حول المحور X و ادخل الامر Cylinder و حدد المركز بالنقطة (0,0,0) و نصف قطر مقداره (50) و ارتفاع (200-) ، ادخل الامر Pline واتبع النقاط التالية :(28,0) ، (28,56) ، (0,72) ، (28,56-) ، (28,0-) ، واخيرا الحرف C لغلق الشكل . ابثق الشكل مسافة (41-) ، كرر الامر Pline بنقطة بداية (0,0,-200) و اتبع نفس النقاط المذكورة في اعلاه . بعد الانتهاء من رسم الشكل ابثق الشكل مسافة (41) لتحصل على الشكل التالي :



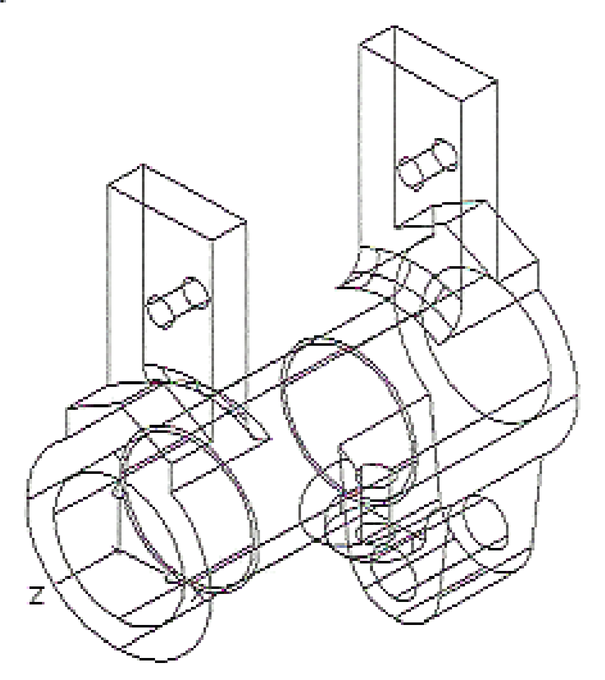

2) ادخل الامر Box وحدد المركز (28,0,-22-) و ادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 56 للطول ، 156 للعرض ، (19-) للارتفاع . كرر الامر بالمركز (28,0,-178-) و ادخل الحرف L واتبع الادخالات التالية : 56 للطول ، 156 للعرض ، 19 للارتفاع . وحد بين القطع ، ادخل الامر Cylinder و حدد المركز (0,106,0) و نصف قطر 7 وارتفاع (250-) قم بعملية طرح الاسطوانة من الجسم الكلي لتحصل على الشكل التالي :



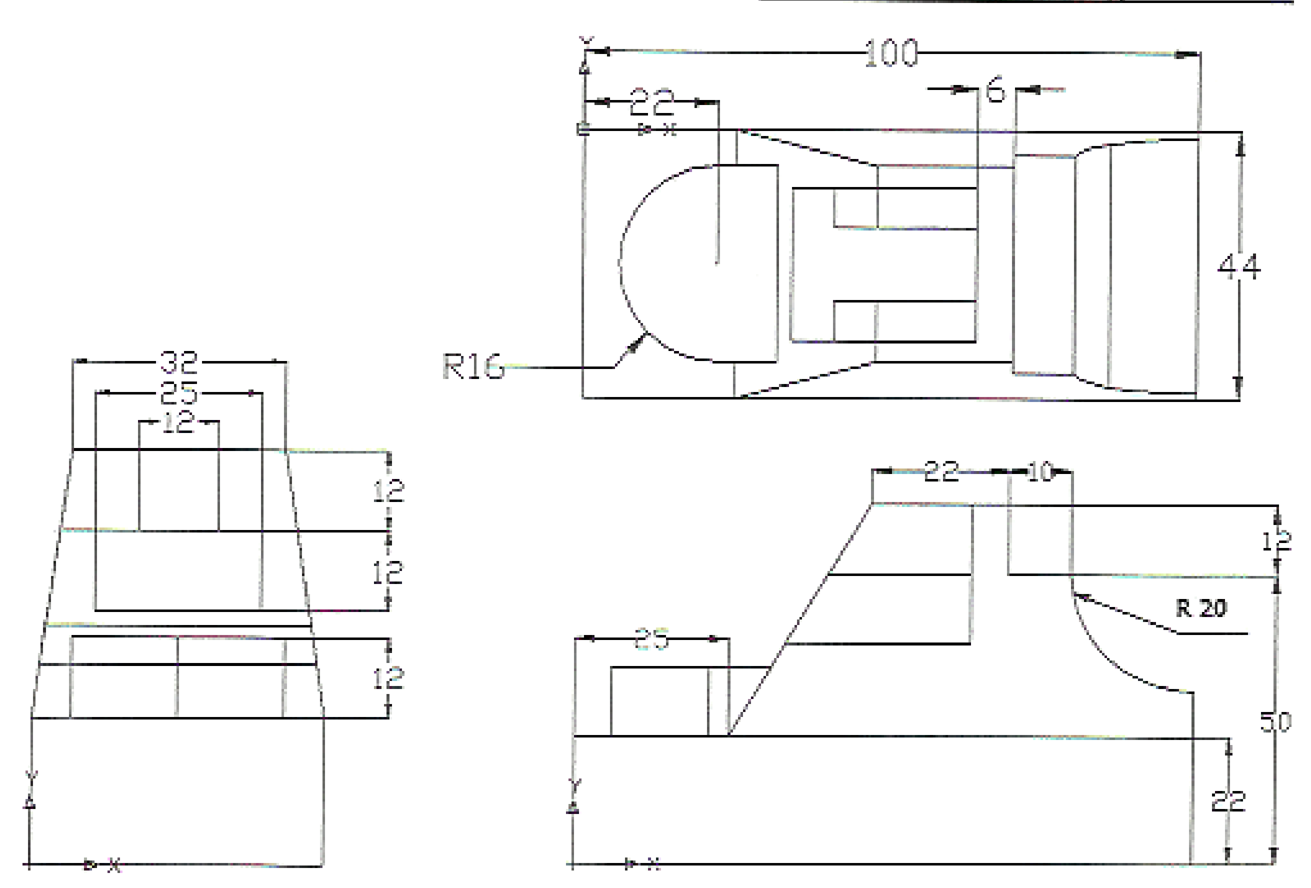
3) انقل الاحداثيات الى النقطة (0,-88,-200) و ادخل الامر Pline واتبع الادخالات التالية :
(-25,0) ، (-31.5,55) ، (31.5,55) ، (25,0) ، الحرف A ثم النقطة (-25,0) بعدها الحرف L ثم الحرف C لغلق الشكل . بثق الشكل مسافة (50) ووحد القطعة مع الجسم الكلي . ادخل الامر Cylinder وحدد المركز (0,0) و نصف قطر (12.5) و ارتفاع 100 ، اطرح الاسطوانة لتشكيل الثقب السفلي . دور الاحداثيات حول المحور X بزاوية (-90) درجة وادخل الامر Cylinder و حدد المركز (0,-60,25) و نصف قطر 20 وارتفاع 50 ، و حد الاسطوانة مع الجسم الكلي . كرر الامر بنفس المركز و بنصف قطر 8 و ارتفاع 70 ، قم بعملية طرح هذه الاسطوانة لتحصل على الشكل التالي :



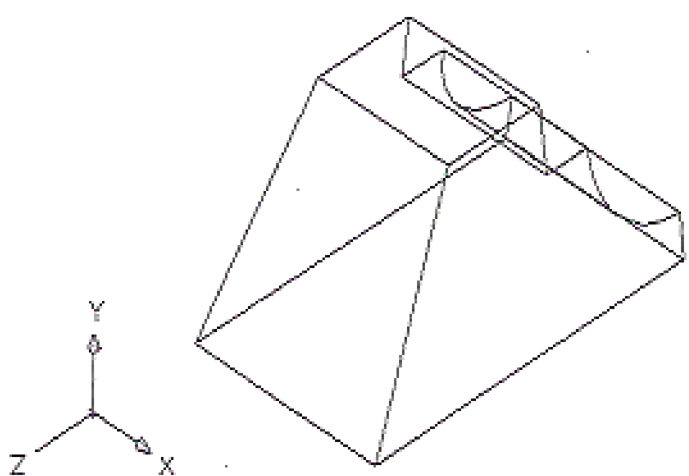

4) ادخل الامر ucs ثم اضغط مفتاح الادخال مرة اخرى لتنتقل الاحداثيات الى وضعها الاصلي . دور الاحداثيات الان حول المحور X ، ادخل الامر Cylinder و حدد المركز بالنقطة (0,0,0) و نصف قطر (35) و ارتفاع (-200) ، كرر الامر بالمركز (0,0,-38) و نصف قطر (37.5) و ارتفاع (-87) ، و حد بين الاسطوانتين المرسومتين ، استخدم الان الامر Subtract لطرح ناتج توحيد الاسطوانتين من الجسم الكلي. بعد الانتهاء قم بتدوير الحواف الداخلية للركائز العلوية بنصف قطر 13 و كرر الامر على الاسطوانة اسفل الجسم لتحصل على الشكل النهائي في ادناه:



## :Half Pedestal Bearing Base – 20

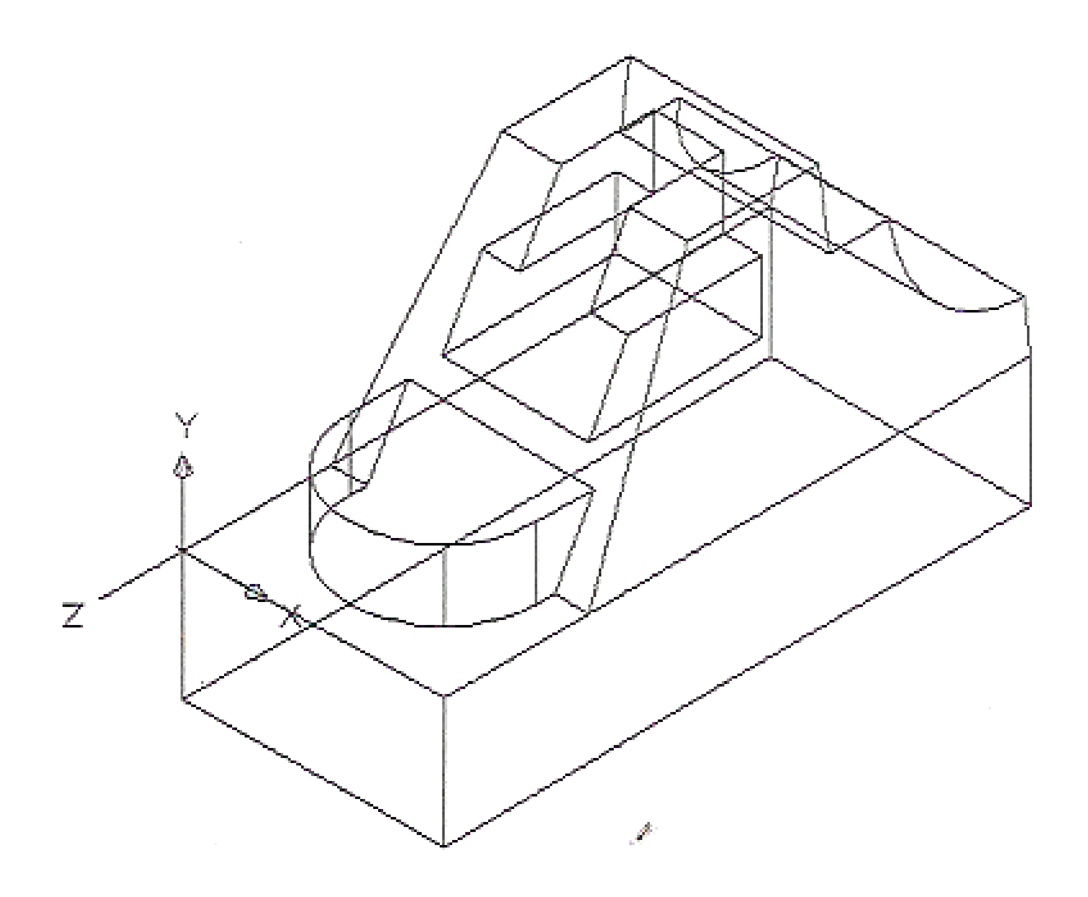



1) دور الاحداثيات حول المحور X مرة ، ثم كرر العملية مرة اخرى حول المحور Y ، ادخل الامر Pline و اتبع النقاط التالية: (25,0) ، (100,0) ، (100,8) ، A ، A ، (-90) ، (80,28) ، L، (70,28) ، (70,40) ، (48,40) ، الحرف C لغلق الشكل . استخدم الامر Extrude لبثق الشكل مسافة 44 . دور الاحداثيات الان حول المحور Y بزاوية (-90) و ادخل الامر Pline واتبع النقاط التالية : (0,0) ، (6,40) ، (38,40) ، (44,0) ، C لغلق الشكل ، ابثق الشكل بمسافة (-100) ، استخدم الامر Intersect لإيجاد ناتج تقاطع الجسمين معا ، حدد الجسمين واضغط مفتاح الادخال لتحصل على النتيجة المبينة في ادناه:

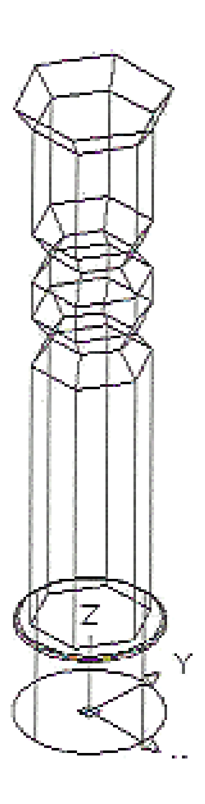



2) ادخل الامر Box و حدد المركز بالنقطة (0,0,0) و ادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 44 للطول ، (-22) للعرض ، (-100) للارتفاع . وحد الشكل المرسوم مع الجسم الكلي . كرر الامر بالمركز (16,40) وادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 12 للطول . (-12) للعرض

واخيرا (-64) للارتفاع . اطرح المكعب من الشكل . كرر الامر بالمركز (9.5,16,0) وادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 25 للطول ، 12 للعرض ، (-64) للارتفاع . اطرح المكعب من الشكل . كرر الامر للمرة الاخيرة بالمركز (6,0,-6) و ادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 32 للطول ، 12 للعرض و اخيرا (-30) للارتفاع . دور الحواف الخارجية للمكعب بنصف قطر 16 ووحد القطعة مع الجسم لينتج الشكل النهائي .



## 21- Building Stand:

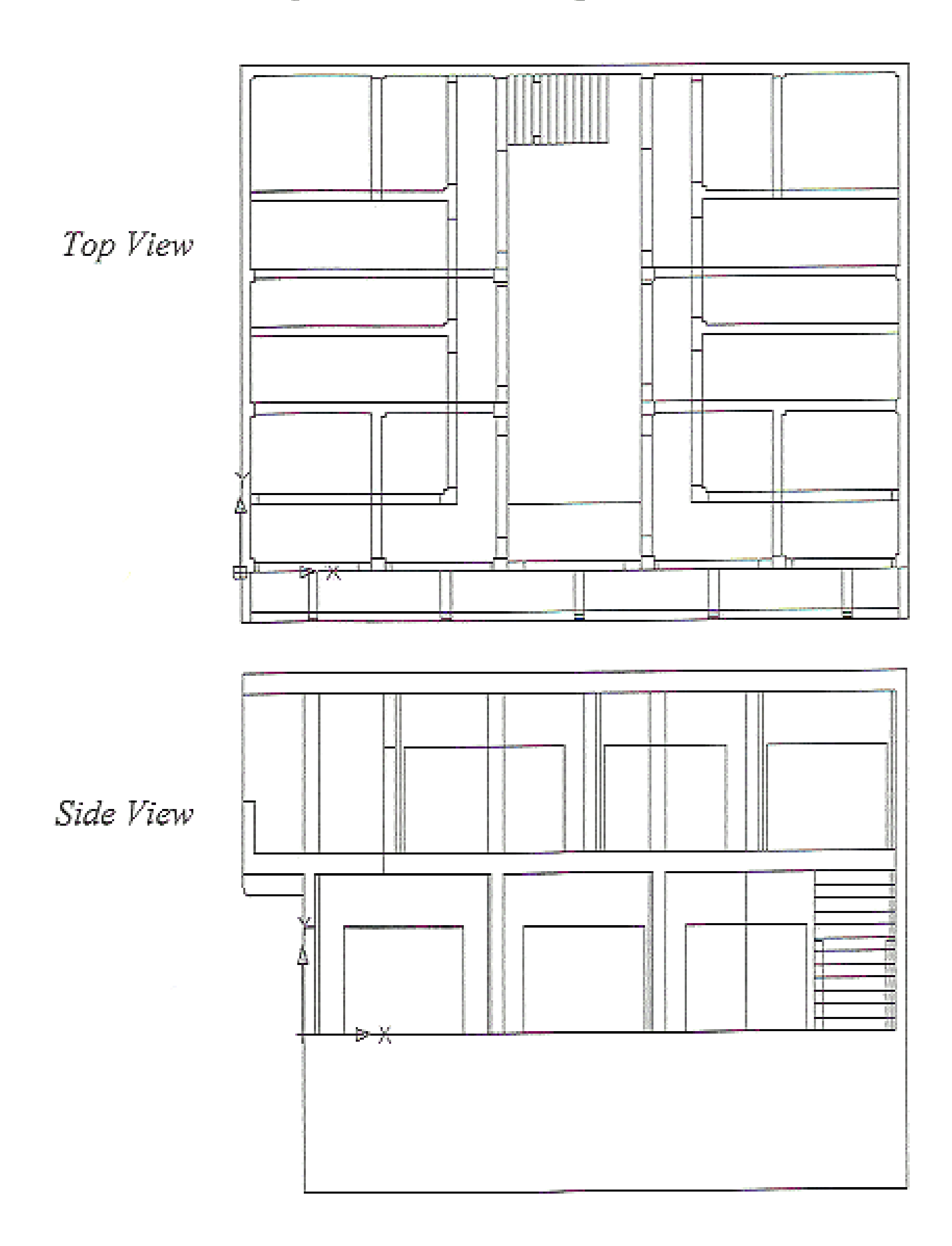


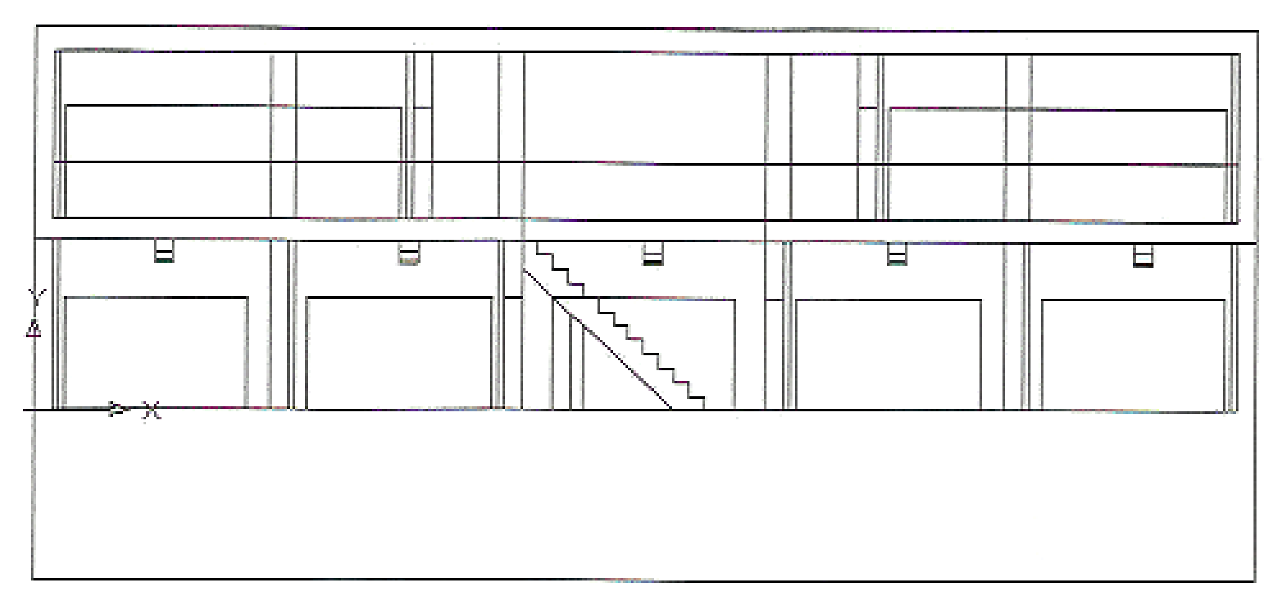

ادخل الامر Polygon وحدد عدد أضلاع (6) و مركز بالنقطة (0,0) و داخل الدائرة بضغط مفتاح الادخال ثم نصف قطر (40) . استخدم الامر Extrude لبثق الشكل مسافة (300) ، الان استخدم الامر Extrude Face لالتقاط السطح العلوي للشكل . ابثق السطح العلوي مسافة (20) و بزاوية (30) ، كرر الامر على السطح العلوي الناتج بنفس الارتفاع و بزاوية (-30) ، كرر الامر و ابثق السطح العلوي مسافة (30) و بزاوية (0) ، كرر الامر بارتفاع (20) و زاوية (30) ، كرر الامر بارتفاع (20) و زاوية (-30) ، و الان ابثق السطح العلوي لمسافة (40) و بزاوية (0) ، كرر الامر للمرة الاخيرة بارتفاع (20) و زاوية بثق (-30) . بعد إتمام هذه العملية تكون قد شكلت العمود . لرسم قاعدة العمود استخدم الامر Cylinder بمركز (0,0) و نصف قطر (50) و ارتفاع (80) ، دور الحواف الخارجية للاسطوانة بنصف قطر (3) .

ان المثال السابق يشرح اهمية استخدام الامر Extrude Face ، من القائمة Solids Editing . و تجد في هذه القائمة المزيد من اوامر العمل على السطوح . ومن المهم ان تعرف ان الامر Extrude Face يستخدم أيضا لتشذيب الزوائد و التخلص منها اذا لزم الامر عن طريق انتقاء السطح الممثل للجزء الزائد و بثقة باتجاه سالب اكثر ارتفاعا من سمكه . من الاوامر المفيدة في هذه القائمة الامر Color Face الذي يستخدم لتلوين السطوح لتضفي جمالية وتمثيل اكثر واقعية للشكل .

## 22- Tow Floor Building :

في ادناه نلقي نظرة على بناية متكونة من طابقين تم رسمها باستخدام برنامج AutoCAD ولم يستخدم في انجاز هذه البناية بكافة تفاصيلها سوى الاوامر المنطقية الجمع و الطرح ، واحد اوامر النمذجة بالاجسام الصلبة (Box) ، و الاستعانة بالأمر Fillet لتدوير الحواف في الأماكن الضرورية. في حين أنجز السلم باستعمال الامر Pline مع الامر Extrude، لاحظ في ادناه المساقط الثلاث :





*Front View*

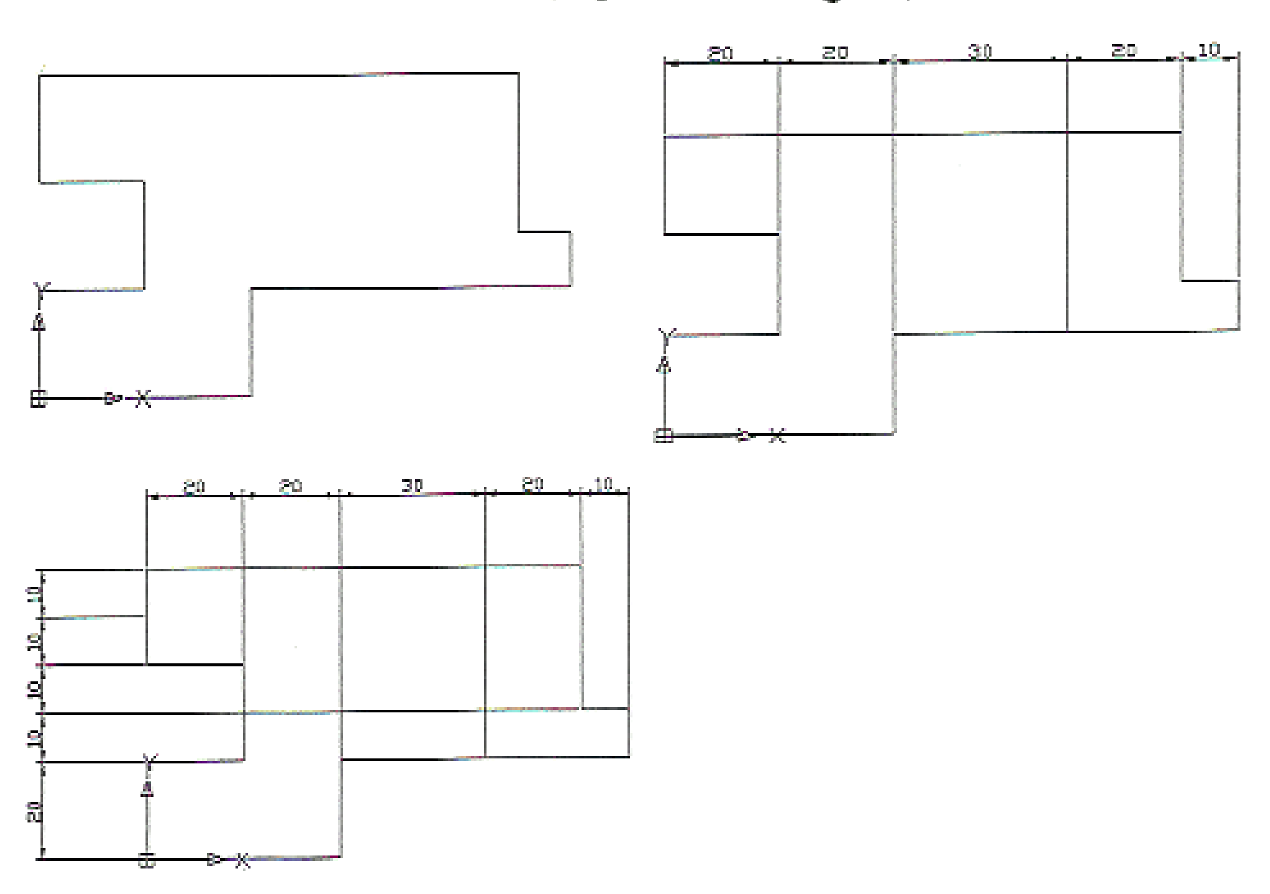
المشهد في ادناه يبين التفاصيل الكاملـــة للبناية بمنظـــر ثلاثي الابعاد وتمثيل بالإطارات الشبكية (Wire Frame)

# الفصل الخامس
# وضـــــــع الأبعـــــــاد

لقد قمنا فيما سبق بتتبع عمليات الرسم و التعرف عليها وتجربة العديد من الاوامر لانجاز الكثير من الرسوم . و في الفصل التالي سنتعرف على طريقة وضع الابعاد على الرسوم لتكملة الوصف المراد من قبل الرسم للقطعة الميكانيكية او الرسم المعماري على حد سواء، و للانجاز هذه المهمة سوف لن نغور في تفاصيل قد تدعو الى التشويش و الابتعاد عن البساطة و الوضوح . ففي برنامج AutoCAD عملية وضع الابعاد امر بسيط جدا ، حيث سوف تعتمد على مؤشر الماوس بشكل كبير لالتقاط الحواف المطلوب قياس البعد بينها، ففي الرسوم المعروضة في هذا الكتاب العديد من الابعاد المتنوعة و قد أنجزت كلها من خلال استخدام بنود القائمة الرئيسية Dimension وكانت كافية لوصف كل التفاصيل المطلوب تأشيرها على الرسوم لغرض رسمها او تنفيذها. سيكون محور هذا الفصل استعراض بنود القائمة مع الامثلة التوضيحية و المزيد من خيارات ضبط الابعاد و اسلوب وضعها فهيا معا:

## 1- Quick Dimension:

يستخدم هذا البند لوضع الابعاد بشكل سريع ، فعند اختيار البند من القائمة يسأل البرنامج عن تحديد الشكل المراد وضع الابعاد له ، حدد الجسم ستلاحظ ظهور ابعاد افتراضية عمودية اذا أشرت بمؤشر الماوس الى الاعلى او الاسفل و تتحول أفقية اذا كان تأشيرك من اليمين الى اليسار او العكس ، ولتختار بينهما يكفي الضغط على النتيجة التي تراها وترغب بها لتكون الابعاد التي تصف الجسم . في الشكل ادناه مثال بسيط تم وضع الابعاد عليه على مرحلتين :



من السهل ان تعرف و تميز التفاصيل الإضافية التي يمليها عليك هذا الاسلوب بزيادة عدد الابعاد غير الضرورية ناهيك عن تجاهله للأقواس . ولكن يعتبر بشكل عام خيار سريع لوضع الابعاد ومع

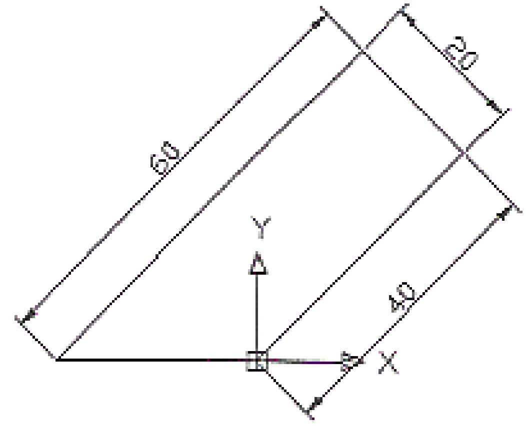
القليل من الملاحظة وحذف الابعاد الزائدة و وضع ابعاد المنحنيات قد يشكل حل سريع يستفاد منه في انجاز المطلوب منك وخصوصا مع القطع التي لا تحتاج الى تفاصيل كثيرة.

**2- Linear:**

احد اكثر الاوامر استخداما في وضع الابعاد ، حيث يستخدم لوضع الابعاد الخطية بين نقطتين . يعمل هذا الامر على التقاط الحواف المميزة و يعمل بين حافتين حيث يستخرج البعد بينهما تلقائيا بعد تحديدهما بمؤشر الماوس.

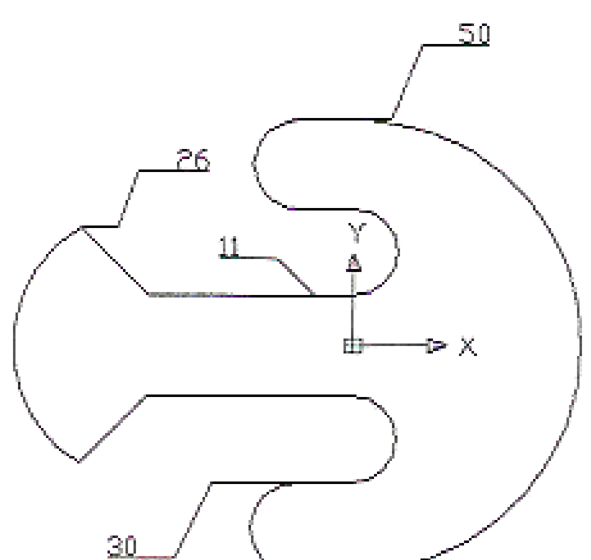
**3- Aligned:**

يستخدم هذا البند لوضع الابعاد على الاجزاء المائلة ، والتي لا يمكن استخدام البند Linear لوضعها ، ويستخدم نفس الطريقة في التقاط الحواف المميزة، تجد هذه الابعاد واضحة في المسقط العلوي للمثال 17 وتراه واضحا في البعد ذو القيمة (10) . وكمثال بسيط على هذا النوع من الابعاد المثال الذي نراه في ادناه :




**4- Ordinate:**

يشير هذا البند لوضع الابعاد في الأماكن صعبة الالتقاط او قد تجد جهدا في تحديدها . وهو ذو شكل مميز بتوضع البعد على خط أفقي في حين بقية البعد يشير الى المكان المقصود . المثال في ادناه يوضح الفكرة التي نريد إيصالها:



**:Radius -5**

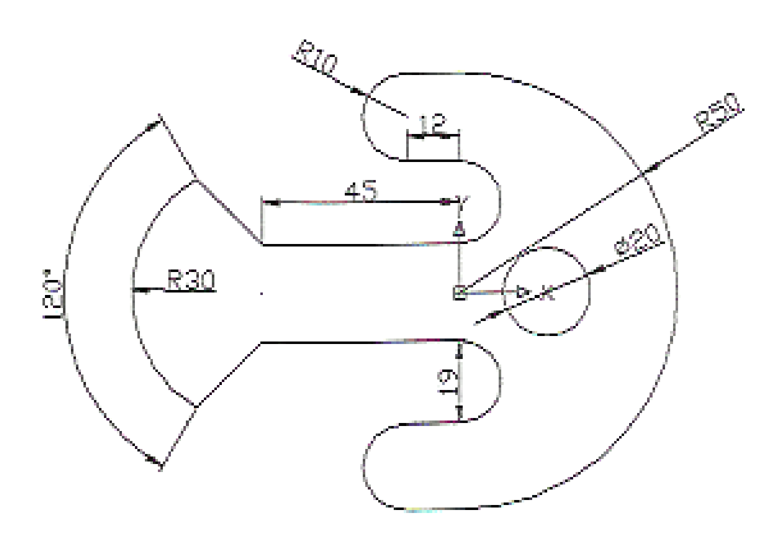
يستخدم هذا البند لوضع الابعاد للمنحنيات ، حيث يشير الى نصف القطر المناسب الذي يكون ذلك المنحني .

**:Diameter -6**

يستخدم هذا البند لوضع بعد القطر للدوائر .

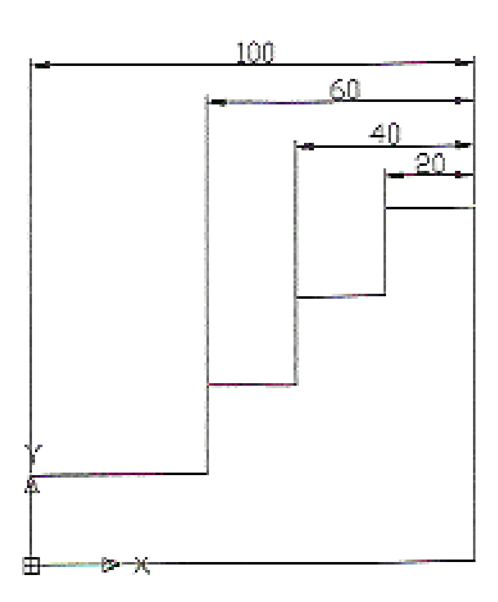
**:Angular -7**

يستخدم هذا البند ليحدد زاوية المنحني من نقطة البداية الى النهاية . في المثال ادناه يبين عملية وضع الابعاد باستخدام البنود في اعلاه مع البند Linear.



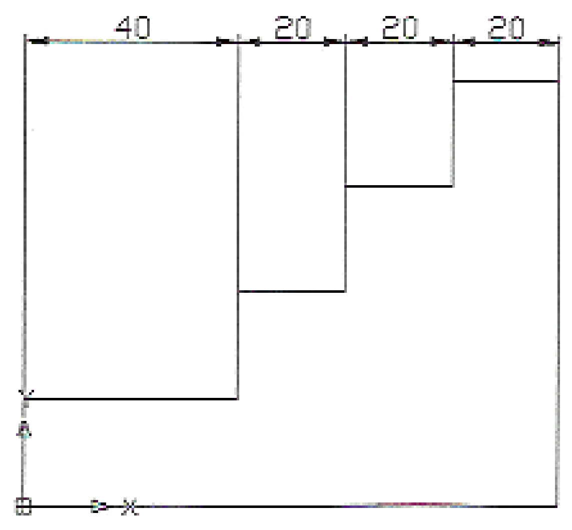

**:Base Line -8**

يستخدم هذا البند لوضع الابعاد الخطية المكررة من نفس النقطة اعتمادا على بعد Linear تم أخذه مسبقا لاحظ المثال البسيط في ادناه ، حيث كررت الابعاد اعتمادا على البعد الاول بقيمة (20) :



**9- Continue:**

يستخدم هذا البند لوضع ابعاد مكملة من نقطة نهاية البعد السابق لها وبشكل مستمر . لاحظ نتيجة استخدام هذا البند مع المثال السابق :




**10- Leader:**

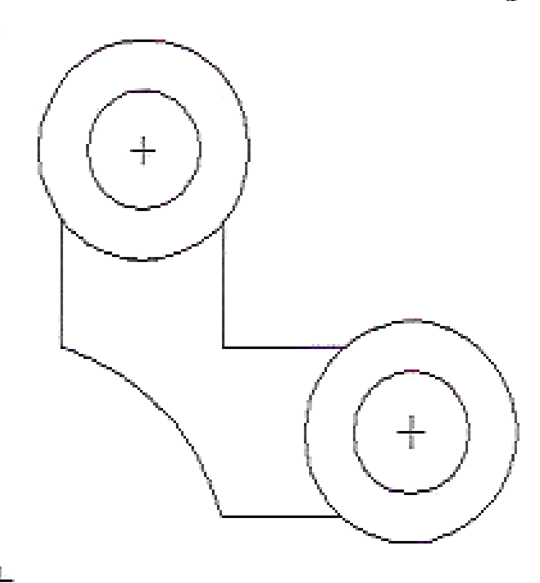
يستخدم هذا البند لوضع الملاحظات على الرسم ، يعمل في البداية على تحديد ثلاث نقاط بعدها اضغط مفتاح الادخال ليفتح لك مربع حوار إدراج النص . اكتب النص الذي تريد واضغط مفتاح الادخال .

**11- Tolerance:**

يفتح لك هذا البند مربع حوار لتحدد السماحيات للأبعاد على رسمك .

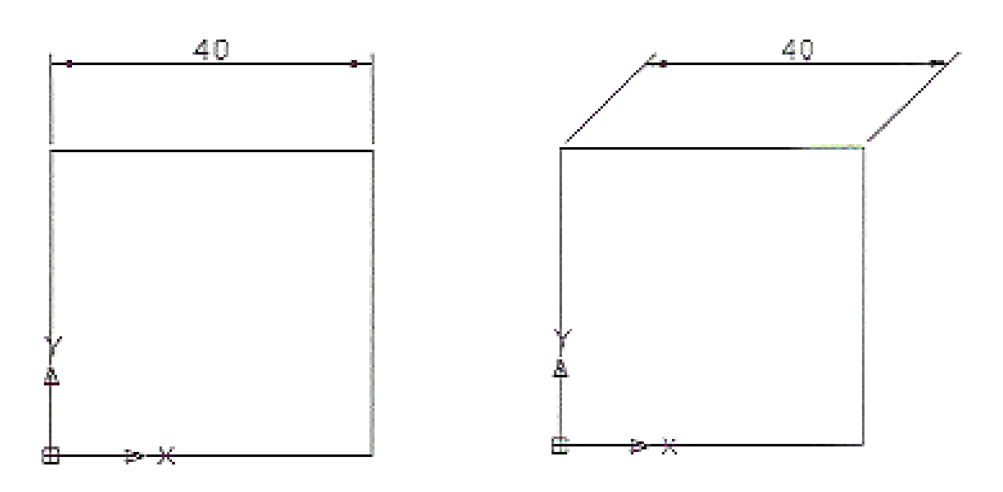
**12- Center Mark:**

اذا كنت تريد وضع علامات تشير الى مركز الدوائر و المنحنيات فستجد بالتأكيد ضالتك في هذا البند. لاحظ المثال في ادناه حيث تشاهد علامة المركز في وسط الدوائر :



## Oblique -13:

يستخدم هذا البند لحرف البعد بزاوية معينة . حيث تختار البعد الموضوع مسبقا بعدها تحدد زاوية الانحراف . لاحظ المثال في ادناه ، لقد تم حرف البعد بزاوية 45 درجة :

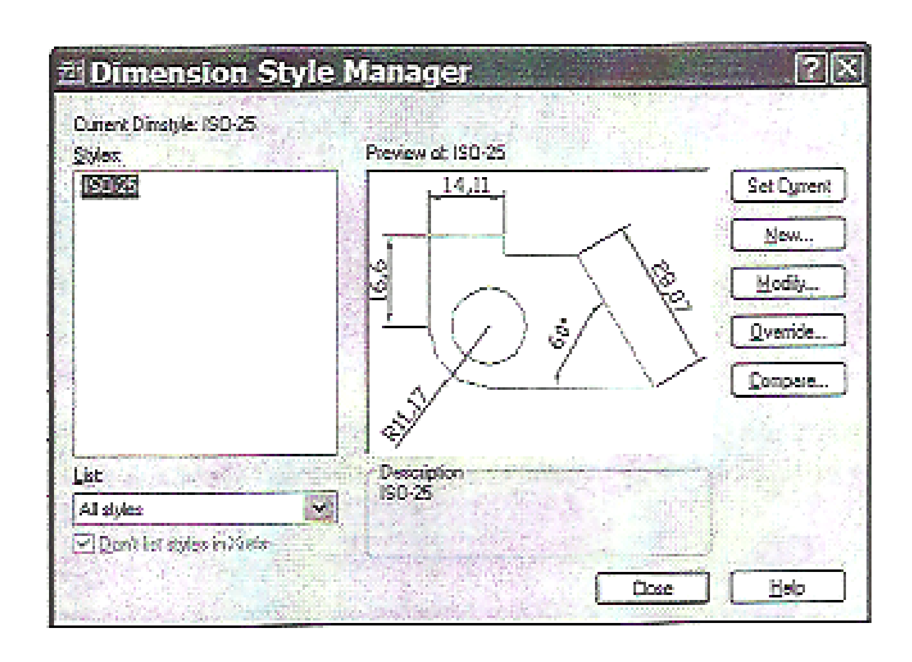


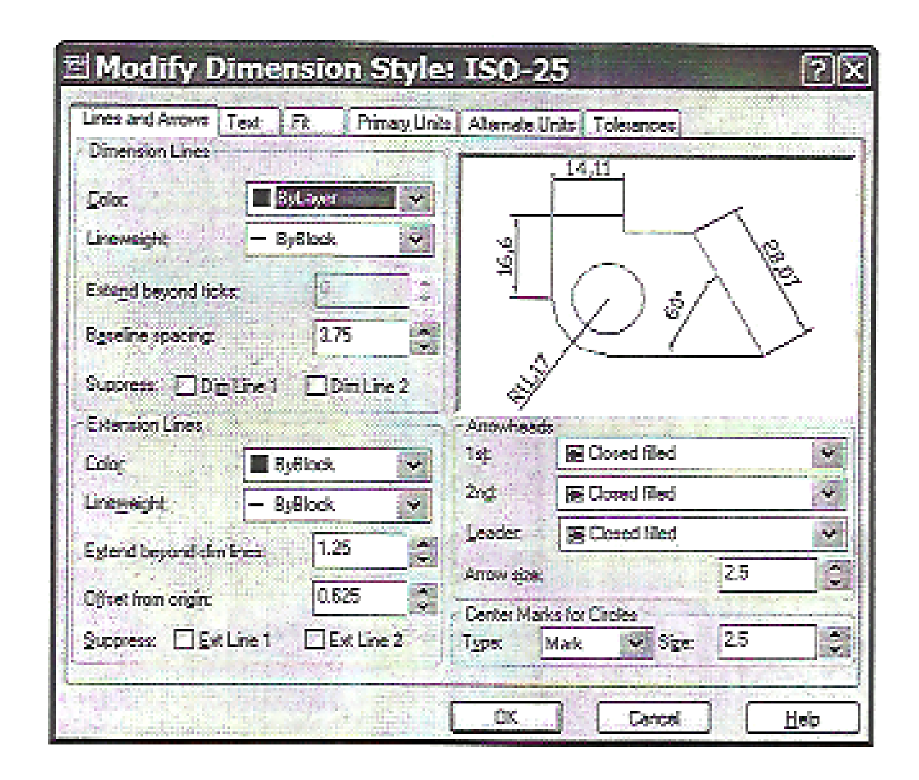

## Align Text – 14:

يستخدم هذا البند لمعالجة نص البعد . من تحويل الى جهة اليمين او اليسار ، او تدوير النص بأي زاوية تريد .

## Style – 15:

يفتح لك هذا البند مربع حوار تتمكن من خلاله التحكم اكثر في خصائص الابعاد . حيث يحتوي على بنود فرعية تعطي للمستخدم حرية اكثر في اختيار مواصفات الابعاد من خلال تعريف القوائم المنسدلة و الحقول التي يرغب بها في الشكل ادناه توضيح لما سبق :



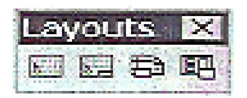



في اعلاه أعطينا لمحة بسيطة عن الابعاد وعن البنود الخاصة بها . ومن المهم ان نشير الى ان وضع الابعاد في الفضاء ثلاثي الابعاد فيه شيء من الاختلاف عن ما هو عليه في المساقط و الرسوم ثنائية الابعاد . ولكن باختصار لتحصل على البعد المطلوب حرك الاحداثيات الى المستوي الذي تريد وضع الابعاد عليه ، و اذا واجهتك مشاكل في نص البعد حاول ان تدور الاحداثيات وتضع البعد من جديد .

في الرسوم السابقة من هذا الكتاب تجد العديد من أنواع الابعاد في المشاهد ثنائية وثلاثية الابعاد ، وبعد ان تعرفت على طريقة رسمها خطوة بعد الاخرى ، جرب عملية وضع الابعاد عليها ، لتكون تمارين لك تزيد من مهارتك ، وتجعل العملية ابسط بعد قليل من التمرين ، وتصل بك الى الشكل النهائي من رسم وابعاد توضح الوصف الكامل من الجسم .

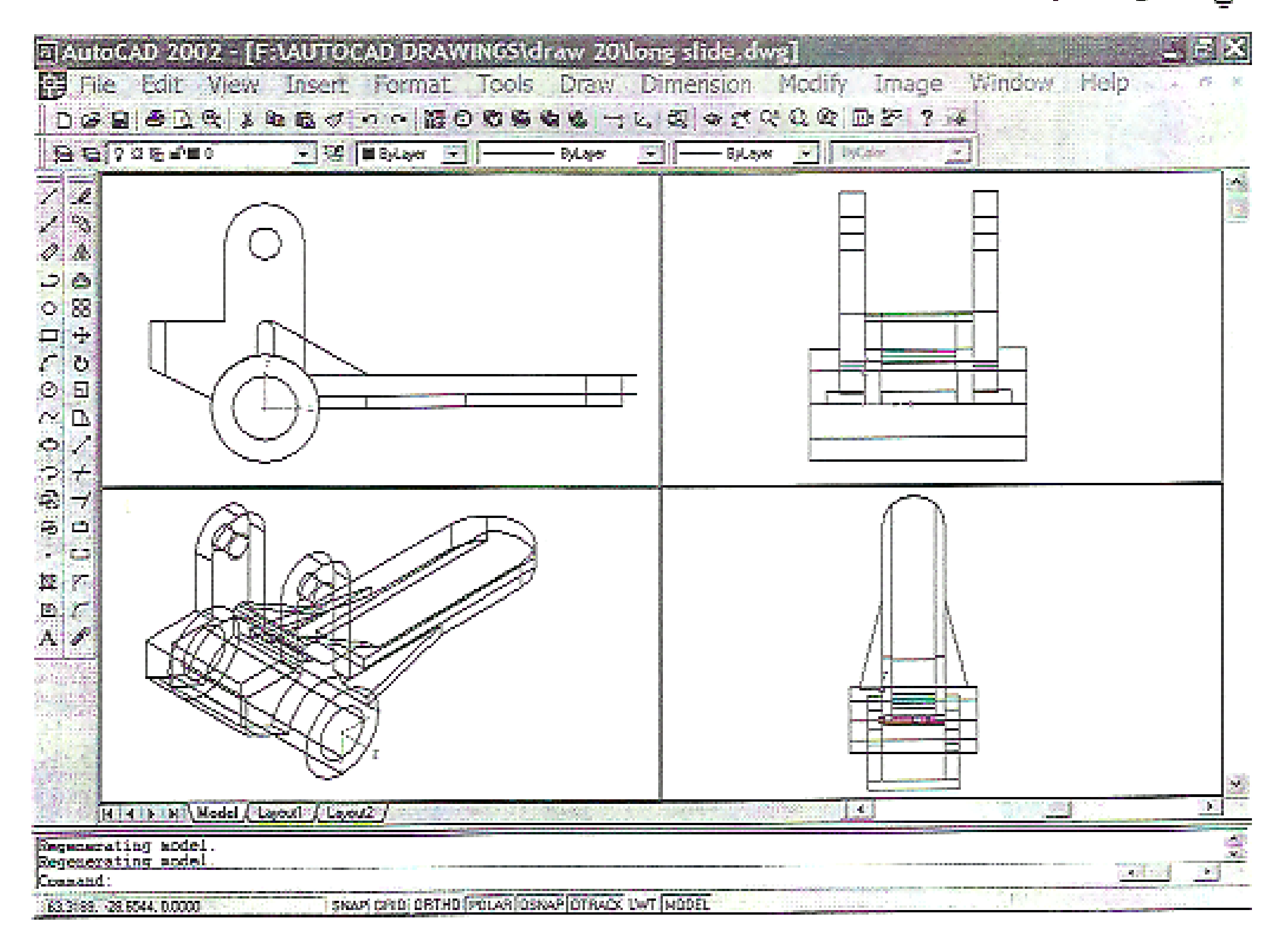
واخيرا لا تنسى الاستفادة من القائمة Help فهي تحتوي على العديد من الفروع المهمة ومنها قائمة بكل اوامر البرنامج مع شرح تفصيلي لبعضها بالرسوم التوضيحية و كيفية تطبيقها .

اما فيما يخص طباعة الرسوم فيتم من خلال فضاء الصفحة Layout حيث يتم اختياره من جانب فضاء العمل Model ، يتيح لك تحديد حجم الورقة و نوع الطابعة . و يمكن إدراج تخطيط للرسوم من خلال القائمة Layout من أشرطة الادوات واختار الأداة Layout from template في ادناه توضيح لشريط الادوات :

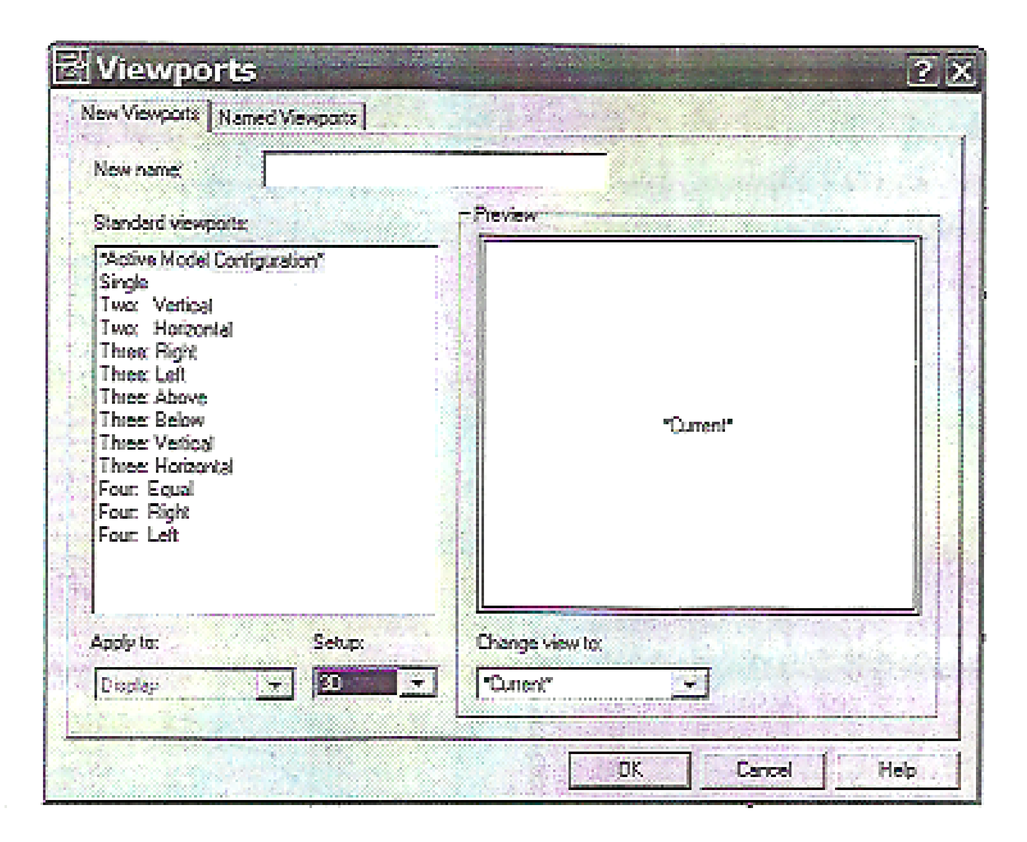


## اعداد المساقط للطباعة:

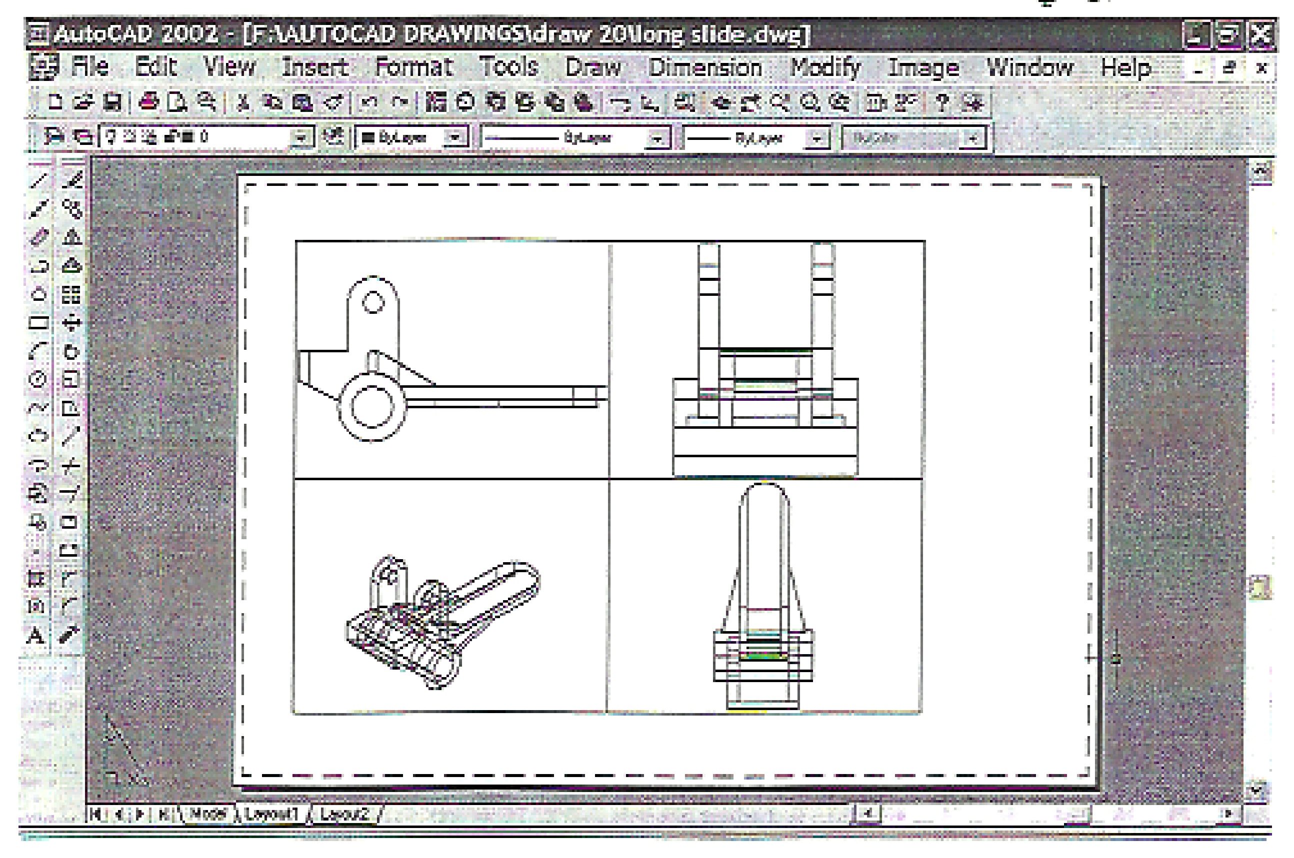
ان اعداد مسقط واحد او مشهد للطباعة عملية سهلة ، حيث يكفي ان تضغط على الزر Layout و تحدد حجم ورقة الطباعة ضمن الخيار Layout Setting بعدها يظهر لك الرسم في فضاء الصفحة ويكون جاهز للطباعة بعد تحديد الطابعة المناسبة من الخيار Layout Device . و لكن لو كان لديك مشهد رباعي النوافذ وليكن على سبيل المثال الجسم بمشهد Isometric مع المساقط الثلاث العلوي والامامي و الجانبي ، كيف نجعلها تظهر كلها ضمن فضاء الصفحة . ليكن لديك الجسم مرسوم بمسقط Isometric ، اذهب الى القائمة View حيث نختار البند New View Ports بعدها نختار Four Equal من القائمة Standard View Ports مع تفعيل الخيار 3D من القائمة المنسدلة Setup يكون لك البرنامج بعد الانتهاء من هذه الاعدادات المشهد الكامل للجسم ضمن فضاء العمل كما مبين في الشكل ادناه :




و الان اذا اخترت الزر Layout 1 فسيكون لك البرنامج مشهد وحيد للنافذة التي كنت واضعا المؤشر عليها و يتجاهل بقية النوافذ و هذا شيء لا نريده بل نريد ان يظهر الجسم مع مساقطه ضمن فضاء الصفحة ليتسنى لنا طباعته ، و لفعل ذلك قبل ان تضغط على زر التحويل لفضاء الصفحة كرر ذهابك الى القائمة View واختار البند New View Ports ، وضع في الحقل New Name الاسم الذي تختاره للمشهد و ليكن على سبيل المثال (complete) كما مبين في الشكل ادناه :




اضغط الان على زر التحويل لفضاء الصفحة وحدد حجم الورقة والطابعة . سيظهر لك مسقط وحيد ، حدد المسقط واضغط المفتاح Delete ، بعدها اذهب الى القائمة View و اختار البند Named View Ports و اختار اسم المشهد الذي اعددناه (complete) من القائمة ، بعدها اضغط Ok ، يرجع بك البرنامج الى فضاء الصفحة و مؤشر الماوس على شكل (+) انقر بالمؤشر الى الجهة العلوية اليسرى واستمر بضغط مؤشر الماوس واسحبه الى اقصى الجهة السفلية اليمنى ليظهر لك المشهد بالكامل كما مبين في ادناه :



| المحتويات | رقم الصفحة |
|---|---|

| المحتويات | رقم الصفحة |
|---|---|
| المقدمة | 3 |
| **الفصل الاول : الرسم ثنائي الابعاد** | **4** |
| 1 – النافذة Today | 4 |
| 2 – فضاء العمل | 5 |
| 3 – الاشكال الأساسية | 6 |
| 1 – 3 الخط Line | 6 |
| 2 – 3 الامر Arc | 9 |
| 3 – 3 الدائرة Circule | 11 |
| 4 – 3 البيضوي Ellipse | 12 |
| 5 – 3 رسم المضلع Polygon | 13 |
| 6 – 3 الأمر Pline | 14 |
| 7 – 3 رسم المستطيل Rectang | 16 |
| 8 – 3 التهشير Bhatch | 16 |
| 9 – 3 الكتابة Mtext | 17 |
| 4 – العمليات الهندسية على الاشكال | 17 |
| 1 – 4 المرآة Mirror | 17 |
| 2 – 4 النسخة الموازية Offset | 18 |
| 3 – 4 المصفوفة Array | 19 |
| 4 – 4 التحريك Move | 20 |
| 5 – 4 التدوير Rotation | 20 |
| 6 – 4 اعادة التحجيم Scale | 21 |
| 7 – 4 الامتداد Extend | 21 |
| 8 – 4 قص الزوائد Trim | 22 |
| 9 – 4 تدوير الزوايا Fillet | 22 |
| 10 – 4 قطع الاشكال Break | 23 |
| 11 – 4 قص الحواف Chamfer | 24 |
| 12 – 4 فك الارتباط بين مكونات الاشكال Explode | 25 |
| 13 – 4 عرض سمك الخطوط Display Line Weight | 25 |
| 14 – 4 اختيار انواع الخطوط Select Line Types | 25 |
| **الفصل الثاني : امثلة على الرسم ثنائي الابعاد** | **26** |
| 1 – مسند Stand | 26 |
| 2 – قطعة ربط Connecting Piece | 26 |
| 3 – Support Bracket | 27 |
| 4 – Mill Table Fitting | 28 |
| 5 – M. S. Slotted Link | 30 |
| 6 – Box Spanner | 31 |
| 7 – Bar Locking Plate | 32 |
| **الفصل الثالث : الرسم ثلاثي الابعاد** | **33** |
| 1 – القائمة View | |

| المحتويات | رقم الصفحة |
|---|---|
| Half Pedestal Bearing Base – 20 | 96 |
| Building Stand – 21 | 98 |
| Tow Floor Building – 22 | 99 |
| **الفصل الخامس : و ضع الابعاد** | **101** |
| Quick Dimenstions – 1 | 101 |
| Linear - 2 | 102 |
| Aligned - 3 | 102 |
| Ordinate – 4 | 102 |
| Radius - 5 | 103 |
| Diameter - 6 | 103 |
| Angular - 7 | 103 |
| Base Line – 8 | 103 |
| Continue - 9 | 104 |
| Leader - 10 | 104 |
| Tolerance – 11 | 104 |
| Center Mark – 12 | 104 |
| Oblique - 13 | 105 |
| Align Text – 14 | 105 |
| Style – 15 | 105 |
| اعداد المساقط للطباعة | 107 |

**المصادر:**


Albert Boundy ،"Engineering Drawing" , 1980, Second Edition – 1

Que ، "AutoCAD Drawing Learning", Drawing Team 2002 – 2

Joe Sutphin ،"AutoCAD 2002 VBA" , programmers refrance , – 3

John wilson and J.kalamaja, "AutoCAD 2002 3D Modeling: A visual Approach" – 4

Thomas A stellman, "Harnessing AutoCAD 2002" – 5

Sham Tickoo, "AutoCAD LT 2002, A problem Solving Approach" – 6

Lynn Allen , "AutoCAD 2002 Inside & out", 2ND Edition – 7

Terence Mshumaker, "AutoCAD and its Applications", 2ND Edition – 8

Cheryl R shrock, "Exercise Workbook for Beginuing AutoCAD" – 9

Robert Mcfarlaue, "Beginning AutoCAD R13 for windows" – 10

George Omura, "Just Enough AutoCAD" – 11

James Aleach, "AutoCAD 2000 Instructor" – 12

Alf Yarwood, "Intro AutoCAD Designer" – 13